FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

1920-1921 — 2e Série — No 159

DE LA DÉTERMINATION DE L'AGE DU FŒTUS D'APRÈS LE SQUELETTE

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le Lundi 6 Juin 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE

Docteur en Médecine

PAR

FINCK (Léon)

Né le 20 Février 1886 à Commercy (Meuse)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE :

- MM. P. PARISOT, professeur . . . — *Président.*
- FRUHINSHOLZ, professeur. . — *Juges.*
- FAIRISE, agrégé. . . . . — *Juges.*
- PARIS, chargé de cours . . . — *Juges.*

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

NANCY

IMPRIMERIE J. COUBÉ & FILS, 25, RUE DE LA PÉPINIÈRE

1921

FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY

1920-1921 — 2e Série — No 159

DE LA

DÉTERMINATION DE L'AGE DU FŒTUS

D'APRÈS LE SQUELETTE

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le Lundi 6 Juin 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE

Docteur en Médecine

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

PAR

FINCK (Léon)

Né le 20 Février 1886 à Commercy (Meuse)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE :

MM. P. PARISOT, professeur . . . *Président.*

FRUHINSHOLZ, professeur. . }

FAIRISE, agrégé. . . . . } *Juges.*

PARIS, chargé de cours . . . }

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

NANCY

IMPRIMERIE J. COUBÉ & FILS, 25, RUE DE LA PÉPINIÈRE

1921

A mon Président de Thèse :

MONSIEUR LE PROFESSEUR PIERRE PARISOT

Professeur de Médecine légale à la Faculté de Médecine
Médecin Chef de l'Hospice Saint Julien
Officier de la Légion d'Honneur

A mes Juges :

MONSIEUR LE PROFESSEUR FRUHINSHOLZ

Professeur de Clinique Obstétricale à la Faculté de Médecine
Chevalier de le Légion d'Honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ FAIRISE

MONSIEUR LE DOCTEUR PARIS

Médecin de l'Asile de Maréville
Chargé de Cours à la Faculté de Médecine
Chevalier de la Légion d'Honneur

AVANT-PROPOS

Au moment de franchir le seuil de notre vie médicale pendant laquelle il nous sera donné de soulager et de consoler les misères physiques et morales de nos semblables, tâche difficile entre toutes, et, avant d'entrer dans le sujet de notre thèse, qui est pour ainsi dire la consécration de nos études universitaires, il nous est particulièrement agréable d'exprimer notre vive gratitude à tous nos maîtres de la Faculté de médecine de Nancy.

Notre première pensée de reconnaissance va à M. le Professeur Pierre Parisot, qui nous inspira le sujet de notre thèse; nous gardons le meilleur et le plus respectueux souvenir de sa grande sollicitude, de son accueil si simple et si bienveillant, de son dévouement et de la façon toujours aimable avec laquelle il nous a guidé dans nos recherches. Nous nous rappellerons toujours avec plaisir les heures passées au laboratoire de médecine légale : qu'il nous soit permis de lui exprimer nos sentiments de vive gratitude pour le grand honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de notre thèse inaugurale.

M. le Professeur Fruhinsholz ne nous a pas non plus ménagé ses conseils et a été pour nous un maître particulièrement bienveillant; nous sommes heureux de lui adresser ici l'hommage de notre profonde reconnaissance et nous le prions de croire à notre respectueux dévouement : nous n'oublions pas que c'est à lui en grande partie que nous devons la reprise de nos études médicales interrompues pendant de trop longues années.

Il nous est très agréable de saisir l'occasion qui se pré-

sente à nous de remercier M. le Professeur agrégé Fairise qui nous a toujours témoigné, pendant le cours de nos études, une sympathie qui ne s'est pas départie un seul instant. Nous avons suivi avec un réel intérêt et grand profit les cours et les cliniques de M. le Docteur Pâris à l'Asile de Maréville et nous garderons un précieux souvenir de ses intéressantes leçons ; nous lui exprimons, ainsi qu'à MM. les Professeurs Fruhinsholz et Fairise, nos sentiments de gratitude pour l'honneur qu'ils nous font d'être nos juges.

Nous serions bien ingrat si, au seuil de cette étude, nous n'avions un souvenir tout spécial pour M. le Professeur Lucien qui, avec une obligeance extrême, a mis à notre disposition ses conseils judicieux et nous a guidé dans la technique de la préparation des os fœtaux. Nous n'oublions pas non plus MM. les Professeurs Weiss, Meyer, Garnier, Simon, Vautrin, Étienne, Haushalter, Frœlich, André, Jacques, Spillmann et Collin, MM. les Professeurs agrégés Richon, Thiry, Perrin, Jacques Parisot, Robert et Caussade ; nous emporterons de leurs cliniques magistrales et de leurs savantes conférences un excellent et fidèle souvenir que nous nous efforcerons de mettre à profit et nous leur adressons l'hommage de notre profonde et respectueuse reconnaissance.

Enfin qu'il me soit permis également de saluer avec un respect particulier la mémoire de nos maîtres dévoués et regrettés, MM. les Professeurs Paul Spillmann, Bernheim et Rohmer, dont les noms sont universellement connus et dont la mort a été profondément ressentie par la Faculté de Médecine tout entière et aussi par tous leurs élèves dont j'ai eu le grand honneur de faire partie.

INTRODUCTION

Sous l'influence de la dernière guerre, le nombre des avortements et des infanticides a considérablement augmenté (1). — Bien des fois, des squelettes de fœtus ont été trouvés dans la terre et soumis à l'examen des médecins-légistes et des anatomistes.

C'est ainsi que M. le Professeur Pierre Parisot a reçu, en juillet 1919, des os de fœtus humain avec mission de déterminer l'âge de ce fœtus; les recherches que fit notre maître lui démontrèrent que les données que possédait la science médico-légale étaient insuffisantes et, dès ce moment, il lui vint l'idée d'entreprendre un travail sur la détermination de l'âge du fœtus d'après l'étude du squelette, notamment la longueur des os. Il avait évalué l'âge de ce fœtus par comparaison avec d'autres fœtus conservés dans des bocaux.

En février 1920, M. le Professeur Pierre Parisot nous engagea à nous occuper spécialement de cette question, pensant bien que nous arriverions à des résultats fort intéressants.

Au début de 1920, M. le Professeur Lucien a également reçu des os de fœtus et fut chargé de faire une expertise sur ce fœtus; sur les conseils de M. le Professeur Pierre Parisot, il a appliqué pour la mensuration de ces os les indices fournis par Corrado.

---

(1) Thèse de Morin, Nancy, 1921. — *Considérations sur l'avortement criminel dans le ressort de Nancy, de 1900 à 1920.*

En mai 1920, Balthazard et Dervieux, sans que nous le sachions, travaillaient cette question et ont apporté des conclusions très intéressantes. C'était donc un sujet qui était travaillé en différents points pour la raison suivante : c'est que, après l'armistice, dans les pays qui avaient été occupés, on a retrouvé des squelettes de fœtus, traces de crimes qui ont été commis, et la justice a fait examiner ces squelettes au sujet de l'âge des fœtus; c'est ce qui explique que, dans différents laboratoires, on travaillait cette question.

Ainsi donc, commis comme expert par un tribunal, le médecin-légiste peut avoir à répondre aux questions suivantes :

Les débris sont-ils d'origine humaine ou animale ?

Dans la première occurrence, le fœtus est-il né à terme, viable ou non viable, quel est exactement son âge ?

Supposons que l'identification d'épiphyses cartilagineuses ou qu'à leur défaut l'état embryonnaire des canaux de Havers, constaté par la méthode histologique qu'ont précisée Balthazard et Muller, aient écarté l'hypothèse d'un cadavre de petit animal adulte (agneau ou chevreau nouveau-né ou mort-né par exemple), le médecin expert devra, autant qu'il sera en son pouvoir, déterminer l'âge du fœtus.

Cette donnée est de la plus haute importance : sans énumérer de cas particuliers, il suffit d'indiquer que l'âge du fœtus rapproché de l'état antérieur de grossesse d'une inculpée diminue ou agggrave les suspicions; que l'affirmation de viabilité ou de non-viabilité est d'un poids énorme dans la balance judiciaire, outre qu'elle tranche différemment les questions de succession et de désaveu de paternité.

La non-viabilité est ordinairement liée à la naissance

prématurée ; elle est à peu près certaine et admise légalement pour le fœtus de moins de six mois. Certaines malformations, telles que le *spina bifida*, la *gueule de loup*, toute anomalie dont la trace peut être connue par le squelette et, d'une manière générale, toute déformation congénitale du squelette permettent d'affirmer la non-viabilité.

Selon les articles 725 et 906 du Code civil, l'enfant qui naît avec des signes de vie, n'est pas réputé avoir vécu, au moins pour la successibilité, s'il n'est pas viable.

« *Pour succéder*, dit le code, *il faut nécessairement exister à l'instant de l'ouverture de la succession. Ainsi sont incapables de succéder . . . . . 2° l'enfant qui n'est pas viable.* »

Suivant l'article 314 du même code, la légitimité d'un enfant ne peut pas être désavouée par le père si l'enfant né avant le cent quatre-vingtième jour du mariage n'est pas déclaré viable.

Et le code s'exprime ainsi :

« *L'enfant né avant le cent quatre-vingtième jour du mariage ne pourra être désavoué par le mari dans les cas suivants . . . . . 3° si l'enfant n'est pas déclaré viable.* »

En justice criminelle, le juge d'instruction demande souvent à l'expert de déclarer si l'enfant était ou non viable ; la viabilité n'a, en réalité, qu'une importance très secondaire dans ces affaires criminelles, puisque l'infanticide est le meurtre d'un enfant né vivant, qu'il soit ou non viable. La loi, en effet, ne demande pas s'il y a eu viabilité, mais tout simplement s'il y a eu avortement ou infanticide ; il est certain cependant que la viabilité devient alors une circonstance aggravante et que la non-viabilité d'un enfant peut, aux yeux du jury, constituer une excuse et amener une atténuation de peine. L'expert devra donc s'expliquer sur la question de viabilité posée par le juge.

Nous ne voulons pas nous appesantir sur cette question de viabilité qui, pour nous, est restreinte à toutes les indications fournies par le squelette. Retenons surtout que la naissance avant le cent quatre-vingtième jour à dater de la conception est une condition de non-viabilité — et la seule — formulée par la loi même.

Au delà du cent quatre-vingtième jour, c'est-à-dire du sixième mois, la non-viabilité légale n'existe plus. Il se présente donc à nous ce que nous appellerons une « *zone délicate* », oscillant autour de cent quatre-vingts jours, et l'on comprend de suite l'importance de nos conclusions pour un inculpé d'avortement ou d'infanticide, selon que nous inférerons que le petit cadavre avait moins ou plus de cent quatre-vingts jours.

Nous verrons dans la suite que, s'il nous est permis bien souvent d'arriver à des résultats très approximatifs, nous sommes dans l'impossibilité absolue d'affirmer l'âge d'un fœtus à quelques jours près.

Ceci posé, comment déterminerons-nous l'âge d'un fœtus ?

Celui-ci peut être indiqué par l'état de développement de ses organes, par le poids, par la taille, enfin par l'examen du squelette, sur lequel on fera soit la recherche des points d'ossification, soit des mensurations.

Le plus ordinairement, lorsqu'on a affaire à un fœtus intact, le poids et surtout la taille sont les indications d'après lesquelles le médecin détermine l'âge. Notons en passant que le facteur poids est loin d'être d'une rigueur absolue. Nous ne retiendrons que le facteur taille, lequel est bien moins susceptible de donner lieu à erreur.

Mais si la mort remonte à une date tant soit peu lointaine, le corps fœtal a subi des modifications qui excluent l'application de ces méthodes. Pour être plus lente que

chez l'adulte, surtout si l'enfant n'a pas respiré, la putréfaction n'en a pas moins fait son œuvre; ou bien le fœtus aura subi la momification ou la transformation en adipocire ; il aura été altéré du fait des insectes nécrophages.

Enfin, avant son abandon, le fœtus a pu être dépecé, soumis à l'action du feu ou de substances caustiques. Il arrive qu'un squelette, un os, un membre ou un fragment de membre soient les seules pièces proposées à l'examen médico-légal. Dès lors, il n'est plus question de prendre ni le poids ni la taille ; quant aux organes, ils sont altérés ou bien ils ont complètement disparu. Il importe donc, et c'est le but de notre étude, d'entrer en possession d'une méthode simple, précise et d'une application aussi générale que possible; méthode qui doit nous permettre de retrouver la taille et, par conséquent, l'âge du fœtus à l'aide du minimum d'éléments qui nous sont offerts.

A priori, c'est le squelette osseux qui doit nous donner les renseignements les plus précis sur la taille ; c'est aussi le tissu qui résiste le mieux et le plus longtemps à la décomposition, à la combustion et aux caustiques. Il est donc tout indiqué que nous recourions à son examen et que nous lui demandions de répondre à la question qui nous est posée par la justice.

Il est bien entendu que nous ne négligerons pas non plus, si besoin est, de rechercher les points d'ossification ; ils renseignent à peu près sur l'âge du fœtus : en particulier, les points d'ossification de l'extrémité inférieure du fémur et de l'extrémité supérieure du tibia apparaissent nettement pendant les quinze derniers jours de la vie intra-utérine. Mais les points d'ossification disparaissent facilement au cours de la putréfaction avec les épiphyses cartilagineuses dans lesquelles ils se développent.

Complètement ossifiées, les diaphyses, au contraire, ont

incomparablement mieux résisté à l'action des agents physiques et chimiques, les maxillaires avec leurs alvéoles également. Aussi, comme nous le montrerons par la suite, nous nous y sommes tout spécialement attachés; mais nous avons également tenu à étudier les diamètres crâniens, les os longs recouverts de leurs épiphyses, dans cet esprit qu'une étude sérieuse ne doit rien rejeter de ce qui peut servir, si peu et si rarement que ce soit, à s'approcher de la vérité.

HISTORIQUE

L'étude du développement du squelette fœtal remonte aux premiers temps de l'anatomie, c'est-à-dire à la plus haute antiquité.

Les Égyptiens paraissent, au dire de Galien, avoir possédé des connaissances anatomiques étendues, mais ils ne nous ont rien laissé de leurs recherches.

L'anatomie passe ensuite en Grèce, où Hippocrate étudia les os de jeunes animaux, découvrit un certain nombre d' « épiphyses » et consigna en des livres le résultat de ses études.

Il ne nous reste rien .de l'École d'Alexandrie, Celse écrivit un traité du corps humain.

Enfin parut Galien, le grand anatomiste de l'antiquité, qui étudia le squelette du fœtus, le développement des os, distingua les épiphyses des apophyses, et observa la soudure de diverses pièces osseuses qui constitueront le squelette définitif. (*Des os*, III^e^ siècle).

Les découvertes de Galien servirent de point de départ aux savants des siècles suivants qui reprirent et complétèrent ses travaux.

Vésale, Jacques Sylvius, Ingrassias (XVI^e^ siècle) et leurs élèves se consacrèrent particulièrement à l'étude du développement des os.

En 1600, Fallope *(opéra omnia in unum congesta)*, synthétise les précédents ouvrages traitant de l'ostéogénèse, et leur ajoute le résultat de ses recherches personnelles. Il

étudie sur le fœtus l'ossification des membres, l'ossification de l'apophyse coracoïde, les points épiphysaires de l'humérus et de l'olécrâne, sans attacher d'importance à l'âge du fœtus considéré.

Ambroise Paré observe la formation des os longs et la soudure des épiphyses.

Volcher Coiter dans son « *Traité des os de l'enfant* » passe en revue les travaux de Fallope et fait des recherches sur le squelette du fœtus et de l'enfant jusqu'à l'âge de six mois.

L' « *Abrégé de toute l'anatomie* », de Riolan, condense les études antérieures ; à la même époque, vers 1645, Spiegel différencie l'ossification dans le tissu fibreux.

Vers 1670, Th. Kerckringe, dans son « *Ostéogénie* » et son « *Anthropologie iconographique* », fait une excellente étude du développement et de la soudure des pièces osseuses, considérées en fonction de très nombreux fœtus, qu'il observe à de courts intervalles et dès les premiers jours de leur développement.

Au cours du XVIII^e^ siècle, Sigefroi Albinus fait une étude précise sur l'ostéogénèse et laisse des gravures très exactes représentant tous les os du fœtus à sa naissance.

Dans le siècle suivant, il convient de citer Bertin, Reichel, Senff, Spix, Meckel, Wéber, Béclard, Serres ; ce dernier, en 1819, groupant les faits remarquables de l'ostéogénèse, en formule les lois générales. Les recherches de Béclard s'attachent à déterminer très exactement l'âge des fœtus étudiés et à mesurer avec précision la longueur des pièces osseuses aux différentes époques de leur accroissement.

Après Malpighi, les travaux se multiplient ; Dœllinger, Pander, Valentin, Velpeau, Rathke, Bischoff, Coste (1837) et Reichert (1840) complètent les découvertes de leurs prédécesseurs.

Rambaud et Renaud suivent l'ostéogénèse des os longs dans toutes ses étapes, depuis l'apparition du premier point d'ossification jusqu'à la soudure des épiphyses. Ils déterminent avec précision la date à laquelle apparaissent les différents points épiphysaires ; ils établissent la longueur des os chez des embryons d'âge différent. Cependant, ils mesurent indifféremment tantôt la longueur totale d'un os et tantôt celle de sa partie ossifiée, en sorte qu'il est difficile d'en déduire l'accroissement proportionnel d'une pièce osseuse au cours de toute la vie intra-utérine. D'autre part, ils nous donnent peu de renseignements sur le squelette des membres, du cinquième au huitième mois.

Citons encore l'ouvrage de L. Folliasson *(Contribution à l'étude de la croissance des os)* et la thèse de L. Bobo *(Considérations sur le gros fœtus)*.

Remarquons-le ; dans ces travaux, l'ossification a été étudiée pour elle-même, au point de vue strictement anatomique. Les auteurs n'ont pris l'âge du fœtus en considération qu'autant qu'ils voyaient apparaître en même temps quelque particularité de l'ostéogénèse.

Aussi, au point de vue médico-légal, qui nous intéresse, devons-nous faire une mention toute spéciale des statistiques de Corrado ; leur valeur est capitale, car elles portent sur les longueurs diaphysaires des os longs de cinq cents fœtus (fémur, humérus et tibia).

Tout récemment, au V[e] Congrès de Médecine légale de langue française, Balthazard et Dervieux ont rapporté la très heureuse et pratique application qu'ils ont faite des tableaux de Corrado. Cette application consiste en une méthode analyste et déductrice qui nous paraît au-dessus de toutes critiques et que nous allons résumer. Portant en abscisse les longueurs diaphysaires et en ordonnée les

tailles correspondantes, Balthazard et Dervieux constatent que les points obtenus se groupent sensiblement autour d'une ligne droite et déduisent la loi suivante :

A partir du début de l'ossification (c'est-à-dire lorsque le fœtus a atteint la taille de 8 centimètres), la taille croît proportionnellement à la longueur des diaphyses.

Les formules des graphiques permettent donc de chiffrer la taille en fonction des longueurs soit de la diaphyse fémorale, soit de la diaphyse humérale, soit enfin de la diaphyse tibiale, désignées respectivement par les lettres F, H et Ti, et chiffrées en centimètres.

$$\begin{aligned} \text{Taille} &= F \times 5{,}6 + 8 \\ » &= H \times 6{,}5 + 8 \\ » &= Ti \times 6{,}5 + 8 \end{aligned}$$

(la constante 8 est la longueur du fœtus au début de l'ossification, d'après Balthazard et Dervieux).

Ces auteurs font remarquer que chez les fœtus très jeunes on obtient la meilleure détermination en partant de la diaphyse fémorale. Pour les fœtus plus âgés, il serait avantageux de prendre la moyenne des trois formules.

La taille, une fois établie, devra nous donner l'âge. Plusieurs tableaux ont été émis : ce sont ceux de Cazeaux-Bailly, de Jacquemer-Joulin, de Carl Schröder (pour n'en citer que quelques-uns). En raison de leur imprécision et de leurs écarts, Balthazard et Dervieux les ont fondus dans une formule simple. La taille fœtale, de 0 à 50 centimètres est portée en abscisse et l'âge de 0 à 280 jours est portée en ordonnée.

Les points obtenus sont placés sur une ligne droite, d'où la loi :

L'âge du fœtus croît proportionnellement à sa taille,

et la formule :

Age en jours = taille en centimètres × 5,6

Il ressort des travaux de Balthazard et Dervieux que, par deux très simples opérations de calcul, la longueur d'une diaphyse donnée, fémur, humérus ou tibia, détermine l'âge du fœtus avec une suffisante approximation et c'est en quoi réside leur intérêt capital.

En terminant cet exposé historique, nous nous plaisons à reconnaître combien la méthode de MM. Balthazard et Dervieux nous a servi au cours de notre travail.

TECHNIQUE

Nous nous sommes proposés, pour notre part, d'étudier les dimensions des os longs du fœtus (humérus, radius, cubitus, fémur, tibia, péroné et clavicule), les alvéoles dentaires et les diamètres crâniens et de déterminer les rapports qui nous permettraient de fixer l'âge en partant de ces données.

I. Matériaux d'observation.

Pratiquement, nous n'avons point noté de résultats au-dessous de quatre-vingt-treize jours, âge au-dessous duquel le système osseux est insuffisamment développé et résistant pour qu'il se prête à des mensurations précises. Nous avons dû y renoncer après l'avoir tenté. Les corps trop jeunes sont d'une dissection très difficile et le traitement potassique auquel il faut recourir ne laisse que des os excessivement petits, minces et fragiles, dont la mesure est bien sujette à caution.

Dans le même souci d'observation rigoureuse, nous nous sommes attachés à exclure de notre étude les fœtus monstrueux, extra-utérins et gémellaires (nous n'avons gardé que deux de ces derniers), les fœtus rachitiques et achondroplasiques, enfin tous ceux dont des causes pathologiques avaient par trop entravé ou altéré le développement.

II. Détermination de l'âge.

Nos fœtus provenaient de la Maternité. Il nous a été

facile, à l'aide des renseignements que ce service nous a gracieusement fournis, de calculer leur âge. Sur le conseil de notre maître, M. le Professeur Fruhinsholz, nous avons déterminé l'âge en prenant la différence entre la date de cessation des dernières règles et celle de l'avortement ou de l'accouchement prématuré, différence augmentée de dix jours.

Lorsqu'il s'est agi de fœtus morts *in utero* et macérés, nous avons substitué à la date de l'expulsion la date probable de la mort, date que l'on peut déduire d'après l'état plus ou moins avancé de la macération. Enfin, ajoutons que nous avons pu parfois utiliser un document fort intéressant quand la parturiente y a prêté attention, à savoir l'absence des mouvements actifs du fœtus : il est bien rare, en effet, que, par l'interrogatoire, on ne puisse pas préciser à quel moment la femme n'a plus perçu les mouvements fœtaux.

L'âge a été calculé en jours et non en mois, afin d'éviter l'erreur dont s'entache ce système, les mois renfermant dans chaque cas particulier un nombre de jours différent.

III. **Poids.**

Les poids ont été notés soigneusement aussitôt l'expulsion; cependant, nous l'avons fait remarquer plus haut, il convient de n'y pas attacher une valeur exagérée ; on sait, en effet, que le fœtus perd jusqu'à 400 grammes de son poids, à dater de sa mort, par évaporation cutanée, perte de méconium, dessiccation, etc... ; nous-même avons contrôlé cette diminution de poids et avons trouvé une moyenne de 300 à 400 grammes, dans les quarante-huit heures qui suivent l'expulsion.

IV. **Taille.**

La taille a été prise en étendant le fœtus sur une table graduée horizontale, la tête et les membres inférieurs étant amenés en extension complète.

V. **Os longs.**

a) *Longueur totale.* — Les os longs sont d'abord extraits par dissection et râclés au scalpel : opération minutieuse, si l'on tient à l'intégrité des épiphyses. Leur longueur totale a été prise au pied-à-coulisse. Notons de suite que la malléabilité des épiphyses et la flexibilité des os jeunes, cubitus et péroné en particulier, sont susceptibles d'entraîner une erreur maxima de deux millimètres.

b) *Longueur diaphysaire.* — Afin d'obtenir des diaphyses absolument dépouillées, nous soumettons ensuite les os à une ébullition d'une heure et quart environ dans une solution de potasse caustique à 1 %. Le pied-à-coulisse nous sert à mesurer *leur longueur et leur diamètre antéro-postérieur*. Dans cette opération, l'erreur maxima tombe à $0^{mm}5$. Il faut naturellement éviter d'écraser les extrémités diaphysaires qui sont d'une grande fragilité.

VI. **Diamètres crâniens.**

Les diamètres crâniens sont pris au compas d'épaisseur en posant bien exactement les pointes de cet instrument sur les points de repère : protubérance occipitale externe, petite fontanelle, pointe du menton, racine du nez, etc... Ces diamètres ont été mesurés directement sur la peau, puis directement sur la surface osseuse préalablement dénudée, procédé grâce auquel s'élimine l'erreur causée par la bosse séro-sanguine. Il importe, dans cette opération, de

serrer juste au contact, car les pièces du crâne fœtal sont susceptibles de jouer les unes sur les autres.

VII. **Alvéoles dentaires.**

Pour les alvéoles dentaires, ils ont été comptés sur une moitié du maxillaire inférieur après avoir détaché avec précaution les bourgeons dentaires, afin de se garder d'altérer les cloisons qui sont extrêmement minces et fragiles.

CAUSES D'ERREUR

Malgré les précautions dont nous nous entourons, il ne faut pas se dissimuler qu'il subsiste des causes d'erreur relatives à l'établissement de nos formules.

1° *Date de la fécondation.* — La date de cessation des règles, augmentée de dix jours, à laquelle la généralité des accoucheurs font débuter la gestation, reste empreinte d'une certaine conventionnalité, et même considérée comme exacte en moyenne, elle ne répond pas absolument à la réalité de chaque cas particulier.

En second lieu, si la parturiente était sujette auparavant à des troubles menstruels, il subsiste un doute sur le début authentique de la gestation.

2° Pour les fœtus morts *in utero*, la date du décès ne peut être évaluée qu'avec une exactitude toute relative.

3° *Variations individuelles.* — Il existe une assez large variabilité dans la taille de deux fœtus du même âge, même dans la grossesse normale. A l'état physiologique, la grossesse gémellaire donne lieu à des produits dont les dimensions sont naturellement inférieures à la moyenne. Nos trente observations ne comportent que deux jumeaux, que

nous avons conservés parce qu'ils répondaient, comme taille et comme poids, à des fœtus ordinaires de leur âge.

A l'état pathologique, les affections de la mère et même du père, celles de l'œuf (vices du placenta, des membranes et du cordon) sont des motifs qui interviennent pour entraver le développement de l'œuf d'abord, du fœtus ensuite. Ces anomalies doivent être autant que possible écartées, si l'on désire obtenir des moyennes appréciables à la généralité des cas.

4° *Conclusions pratiques.* — Cependant il est utile de noter les écarts que l'on peut rencontrer. Car c'est la connaissance de ceux-ci qui nous permettra, dans nos rapports médico-légaux, d'apporter à nos jugements les restrictions qui doivent les accompagner et limiter la valeur de notre doute. Nous reviendrons sur ce chapitre intéressant en exposant l'application de notre méthode.

Il est bien entendu que celle-ci n'aura de valeur que s'il existe des rapports constants entre les dimensions du squelette fœtal et l'âge de celui-ci, en d'autres termes si la longueur des pièces osseuses, par exemple, croît proportionnellement à l'âge d'un fœtus considéré. C'est à cette seule condition que nous pourrons exprimer une loi que le médecin-légiste pourra appliquer avec fruit.

EXPOSÉ DES RÉSULTATS

Nous avons réuni dans le tableau suivant le résultat des mensurations que nous avons pratiquées sur trente fœtus. Les sujets sur lesquels nos recherches ont porté, sont rangés par ordre d'âge croissant, l'âge étant exprimé en jours. Nous donnons ensuite le poids de ces fœtus en grammes et leur longueur totale en centimètres.

Puis, nous avons consigné la longueur totale et la longueur diaphysaire de chacun des os longs suivants : humérus, radius, cubitus, fémur, tibia, péroné, clavicule. Ensuite les mensurations des différents diamètres pris à l'extrémité supérieure de la diaphyse, à sa partie moyenne et à son extrémité inférieure.

Les diamètres ont été mesurés sur l'humérus, le fémur et le tibia.

Dans la colonne suivante, nous avons rangé les diamètres crâniens, sus-occipito-mentonnier, occipito-frontal, bi-pariétal, pris directement sur la surface osseuse. Tous ces résultats sont exprimés en millimètres.

Enfin, nous avons noté le nombre d'alvéoles dentaires trouvés sur chacun des maxillaires inférieurs.

Les mensurations exposées dans le tableau qui suit ont servi de base à nos recherches. Celles-ci seront développées

Age	Poids	Taille	HUMÉRUS Longueur		RADIUS		CUBITUS		FÉMUR		TIBIA		PÉRONÉ		CLAVICULE		DIAMÈTRES									DIAMÈTRES crâniens pris sur l'os			ALVÉOLES
																	HUMERUS			FÉMUR			TIBIA					
			Totale	Diaphysaire	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	Supérr	Moyen	Inférr	Supérr	Moyen	Inférr	Supérr	Moyen	Inférr	S. O. M.	O. F	B. P.	
95	125	19	31.8	15.3	24.5	13.4	27	14.2	34.8	15.6	29.2	13.5	26.9	13.1	18.3	13.6	2.9	1.6	2.4	3.1	1.6	2.8	2.8	1.7	2.6	—	—	—	» » »
104	190	20	33.4	20.9	25	17.7	28.1	18.9	34.8	21.7	29.5	19.6	27.2	18.1	18.6	15.1	3.7	1.9	3.1	3.8	1.9	3.2	3.4	1.9	2.7	55	45	35	» » »
120	280	24.5	42.4	29.2	32.5	24.2	34.1	26.1	45.8	29.9	36.5	26.3	34.6	24.5	23.6	20.3	4.6	2.3	3.4	5.1	2.6	3.9	4.8	2.6	3.3	64	49	39	» » »
122	270	26.5	46.7	33.5	35.5	24.8	39.5	29.9	52.5	34.7	42.6	30.4	35.6	27.1	27.7	24.8	4.4	2.1	3.4	5	2.6	3.7	4.5	2.7	3.4	55	47	41	» » »
132	600	29	49.1	35.8	37.9	30	43.6	33.7	56.9	37.9	47.6	34	45.2	32.3	27	24.4	5.4	2.9	3.4	6.8	3.5	5.4	5.5	3.2	4.5	80	70	50	» » »
139	550	30	53	39.4	39.6	31.6	44.3	35.2	61.4	43.7	49.6	37.9	46.4	34.2	29.8	26.6	5.9	3	3.4	7	3.5	5.6	5.9	3.3	4.4	73	65	60	» » »
141	390	25.5	45.3	32.3	39.7	26.8	40.6	30.	49.2	33.4	40.5	29.1	38.1	27.9	26.3	23.2	5.7	2.8	3	6.8	2.9	4.7	5.5	3.3	4.1	60	52	44	» » »
150	620	31	50.9	37.4	39.4	31	45.8	35.8	60.2	40.9	49.5	36.6	46	33	28.3	26.4	5.6	2.8	3.2	7.3	3.6	5.6	5.9	3.5	4.9	75	65	50	4 + 1
152	675	30	53,6	38.1	40	31.2	47	34.9	57.4	38.4	46.6	34.3	44.6	30.8	28.5	26.1	5.3	2.9	3.2	6.5	3.5	5.3	5.5	3.4	4.1	75	65	55	4 + 1
153	620	29	50	38.9	39.6	32.2	43.4	35.9	55.9	39.9	46.2	35.2	41.5	33.3	29.6	26.4	5.6	2.8	3.5	7.3	3.8	5.6	5.8	3.6	4.2	72	63	49	4 + 1
161	900	34.5	59.2	45.4	47.5	38	52.7	42.7	65.6	48.1	58.3	41.9	55	41	35.8	33.2	6.7	3.4	3.9	8.1	4.5	6.4	6.6	3.8	5.1	98	78	56	4 + 1
169	745	31	52.9	39.9	40.3	31.5	45.3	36.5	61.4	43	50.7	38	48.4	35.4	29.6	26.8	6.6	3.5	3.9	7.7	5	6	6.3	4.1	5.2	81	75	55	4 + 1
169	850	35	57.3	42.7	44.5	36.8	50.2	39.9	66.9	45.5	56.7	41.5	53.6	38.1	32.8	30.6	6.7	3.2	4.6	7.6	4.1	6.6	6.8	3.6	5.3	87	78	61	4 + 1
184	1.150	36.5	56,4	43.2	41.1	32.6	47.9	36.8	69.6	51.7	57.4	40.5	54.8	39.1	28.2	26	7.6	3.7	4.7	8.2	4.2	7.1	7.7	3.8	5.9	103	80	60	4 + 1
187	1.700	46	65.9	50.1	49.8	40.4	57.3	47.3	80.6	57.3	66.5	50.7	63.4	48.1	»	37	8.3	4.4	5.1	9.4	5	8	8.7	5	6.9	105	95	70	4 + 1
198	1.850	44	71.8	57.4	60.5	45.8	65.7	51.9	84.6	62.9	71	53.6	66.5	52.8	38.5	37.8	8.5	3.9	5	9.7	4.6	8.5	9.1	4.2	7.7	105	95	75	4 + 1
213	1.280	38	63.4	48.4	50.2	39.6	56.1	44.1	75.2	53.9	62.2	46.1	58	42.6	35.2	32.2	7.5	3.5	4.6	9.2	4	7.3	8	4.2	6.5	105	95	75	4 + 1
213	2.200	46	69.3	51.5	55.3	43.7	61.9	48.3	83.2	59.7	68.7	51.4	66.8	47.5	39.2	37.2	8.8	4.1	5.6	10.4	5	9.5	9.6	5	7.6	124	105	68	4 + 1
215	1.500	41	71.3	54.9	55.8	45.3	62.1	51.9	82.2	59.6	69.4	53.9	64.6	51.7	41.5	37.8	8.6	4.2	5.1	10.2	5.1	8.5	8.9	4.5	7.6	98	87	65	4 + 1
216	1.500	41	72.1	50.8	55.6	41.7	61.1	47.6	83.2	57.8	71.5	51.4	65.8	48.2	40.9	34.9	9.5	3.9	5.2	10.2	4.7	8	9.3	4.6	7.3	107	93	66	4 + 1
219	1.570	44	69,8	53.9	52.2	42.8	60.5	48.5	83.4	60.2	69.4	51.9	67.9	50.2	42.6	39.3	8.8	4.1	5	10.2	5.2	8.2	9.1	5.2	7.1	105	90	71	4 + 1
219	1.670	44	72.5	55.9	58.5	47	62.5	50.9	84.7	60.3	71.9	52	68.3	52.8	42.9	39	7.9	3.9	4.7	9.3	4.8	7.7	7.8	4.8	6.6	110	90	73	4 + 1
223	2.400	48	75.9	57.7	59.6	43.3	65.2	48.9	91.7	62.9	74.4	56.4	71.8	51.8	41.1	38.6	9	4.3	5.2	10.8	5.5	8.7	8.4	5.6	7.5	118	102	77	4 + 1
227	1.500	38	64.4	47.8	47.3	36.8	53.7	42.6	75.8	52.2	62.9	45.4	57.7	42.8	37.5	32	8.5	4.4	5.3	11.2	5.6	8.4	8.2	4.7	7	95	90	70	4 + 1
240	2.530	50.5	86.2	67.5	63.7	53.2	71.1	57.4	105.2	76.7	84.8	66.3	80.2	62.4	43.4	40.4	8.5	4	5.9	10.6	4.8	8.7	9.2	4.7	6.9	127	115	95	4 + 1
261	3.080	46.5	73,6	51.1	54.5	42.2	62.9	49.4	85.4	56.5	70.8	51.4	62.6	43.8	43.8	36.3	11.6	5	6.9	12.1	6.3	9.8	11.4	5.7	9.8	126	103	96	4 + 1
263	2.700	50	83.1	65.4	63.7	51.9	70.8	57.7	99.4	73.4	83.2	65.2	76.8	59.6	46.1	43.4	11.3	5.2	7.4	12.2	6.2	10.9	12.3	5.8	10.3	127	110	90	4 + 1
269	2.380	48	77.3	59.5	59.5	48.9	66.1	56.5	92.2	67.6	75.8	57.7	71.6	53.7	41.4	39	8.3	4.4	6.4	11.6	5.8	9.2	10.3	5.2	7.9	130	110	76	4 + 1
274	2.930	51.5	81.9	66.1	61.3	50.9	68.6	56.8	100.3	76.4	82.6	65.2	76.5	60.6	47.8	44.4	10.8	5	6.9	12.4	6.5	10.8	10.4	6.5	10.2	125	110	88	4 + 1
275	3.720	54.5	91.5	71.5	70.8	59.2	78.9	66.5	107.5	81.5	91.5	73	85	69.6	53.5	50.5	11.9	5.8	7.2	12.6	6.8	10.7	12.4	6.5	10.6	136	117	99	4 + 1

en sept paragraphes, chacun d'entre eux traitant de la question suivante :

1° Age en fonction du poids.

2° Age en fonction de la taille.

3° Taille en fonction des longueurs totale et diaphysaire de l'humérus, radius, cubitus, fémur, tibia, péroné et clavicule.

4° Age en fonction directe de la longueur diaphysaire des os longs précédemment cités.

5° Longueur de la diaphyse humérale, fémorale et tibiale en fonction du diamètre de son extrémité supérieure, de sa partie moyenne et de son extrémité inférieure.

6° Taille en fonction des diamètres crâniens.

7° Considérations sur le nombre des alvéoles dentaires et leur époque d'apparition.

Dans le but d'exposer entièrement notre méthode de travail, nous avons introduit dans les six premiers chapitres un certain nombre de tableaux synoptiques. Ces tableaux, sur lesquels nous avons opéré nos calculs, montrent directement le résultat de nos recherches et expliquent les écarts qui se rencontrent chez certains de nos sujets.

I. — Age en fonction du poids du fœtus

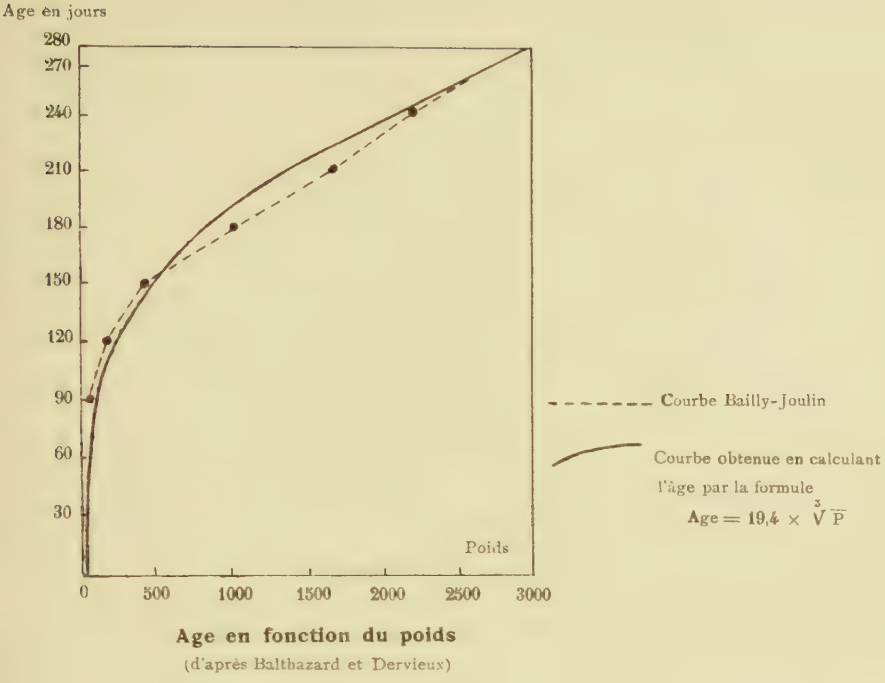
Balthazard et Dervieux font remarquer qu'en consultant les tableaux des accoucheurs, on constate que la courbe qui représente l'âge en fonction du poids se rapproche beaucoup de celle qu'on obtient en calculant l'âge par la formule.

$$\text{Age en jours} = 19{,}4 \times \sqrt[3]{P}$$

En se reportant au tableau de nos résultats et en les comparant au tracé de ces auteurs, on trouvera qu'ils confirment relativement cette affirmation ; cependant les points obtenus en portant l'âge en ordonnée et le poids en abscisse se trouvent, en général, situés en dessous de la courbe de Balthazard et Dervieux. Il en résulte que cette formule appliquée à nos mensurations indique un âge en jours légèrement inférieur à l'âge réel du fœtus considéré.

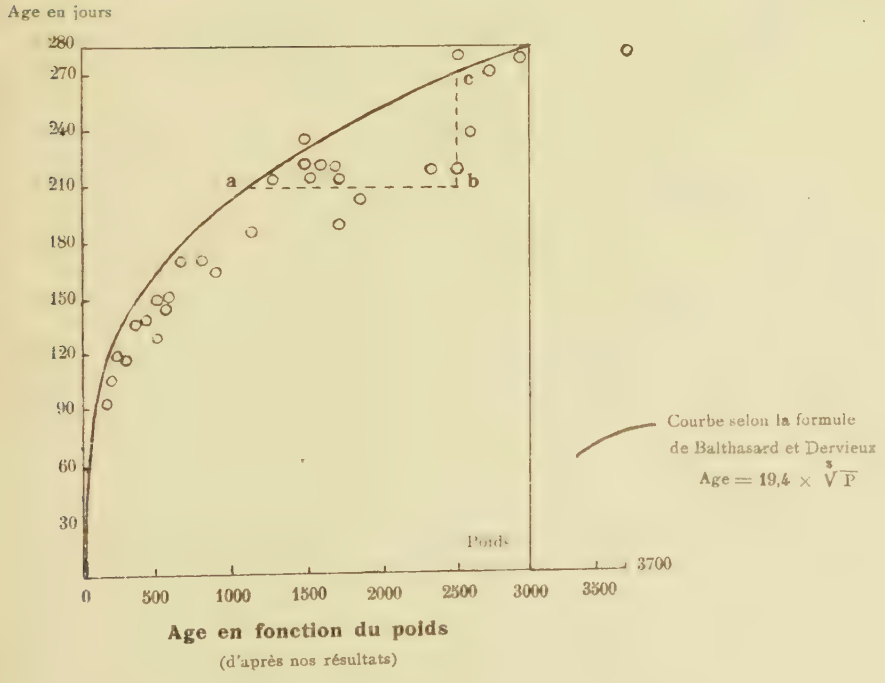
De plus, il en ressort, comme Balthazard et Dervieux l'ont noté, que les poids sont susceptibles, à des âges rapprochés, de présenter des écarts considérables, et cela pour des raisons que nous avons énumérées plus haut. Ainsi, sur notre tracé, la ligne *a b* représente une différence de plus de 1.000 grammes pour une différence d'âge inférieure à dix jours et la ligne *b c* un écart de cinquante jours pour des fœtus de poids égal.

Dans ces conditions le calcul de l'âge du fœtus en fonction du poids nous semble devoir être rejeté de la pratique : notre tableau l'indique assez éloquemment.



Age en fonction du poids

(d'après Balthazard et Dervieux)



Age en fonction du poids

(d'après nos résultats)

II. — Age en fonction de la taille

Le tableau qui fournit cette relation est établi de la manière suivante :

L'âge d'un fœtus, exprimé en jours, est porté en ordonnée, sa taille, exprimée en centimètres, est portée en abscisse.

Le point qui détermine ainsi l'âge et la taille d'un fœtus est marqué d'une croix (+).

La même opération ayant été répétée pour nos trente sujets d'observation, nous remarquons que les points obtenus se trouvent groupés au voisinage d'une ligne droite. Nous traçons cette ligne en partant du zéro et en laissant de chaque côté un nombre égal de croix ; de ce fait, la droite représente une moyenne entre tous les résultats obtenus.

Le calcul de cette droite en fonction de l'ordonnée (1) nous donne une constante C qui représente le rapport :

$$C = \frac{\text{âge}}{\text{taille}}$$

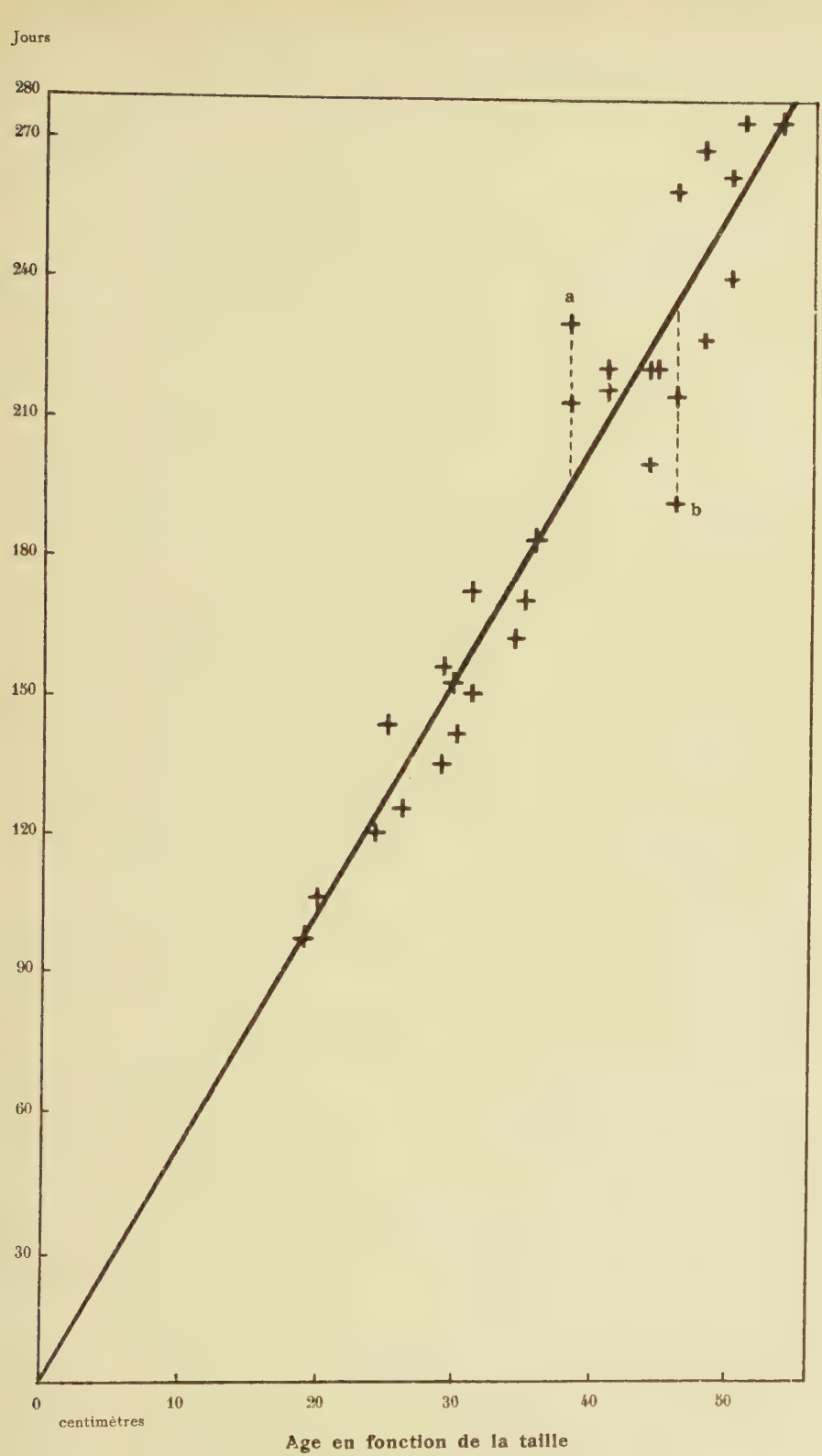
d'où nous tirons :

$$\text{Age} = \text{taille} \times C$$

Il en résulte :

1° Que les points obtenus se trouvant sensiblement sur une ligne droite, l'âge du fœtus croît proportionnellement à sa taille (ce qui confirme la loi formulée par Balthazard et Dervieux).

(1) La méthode que nous allons employer au cours des opérations suivantes étant la même que dans le cas particulier, nous en donnons ici l'explication détaillée afin de n'y pas revenir dans la suite.



Age en fonction de la taille

2° Qu'il est possible de calculer l'âge d'un fœtus en fonction de sa taille par la formule suivante :

$$\text{Age en jours} = \text{Taille en centimètres} \times 5{,}05$$

Remarquons que Balthazard et Dervieux, dont nous avons suivi la méthode, formulent :

$$\text{Age en jours} = \text{Taille en centimètres} \times 5{,}6$$

Il existe donc une légère différence entre ce coefficient et le nôtre.

D'autre part ce coefficient est un coefficient moyen ; il n'est exact que pour tous les points situés sur la ligne droite ; il ne donne que des résultats approchés pour tous les points qui se trouvent situés en dehors. Ainsi le fœtus *a* et le fœtus *b*, les plus éloignés de la droite ne correspondront pas tout à fait à l'âge moyen en appliquant notre formule, puisque *a* est très petit pour l'âge de 227 jours qui lui est attribué alors que c'est l'inverse pour *b*.

En tous cas, ces exemples extrêmes ne représentent que des faits isolés, et le résultat moyen obtenu par notre formule se vérifie suffisamment précis dans la grande majorité des cas.

III. — Taille en fonction de la longueur totale et de la longueur diaphysaire des os suivants : humérus, radius, cubitus, fémur, tibia, péroné, clavicule.

Sur un même tableau, nous avons figuré les points déterminés par la longueur diaphysaire [+] et par la longueur totale [o].

Les points exprimant la longueur totale d'un os long (épiphyses cartilagineuses comprises) sont traversés par une ligne qui part du zéro. En effet, le squelette cartilagineux apparaît très tôt chez l'embryon, à une époque où sa taille nous est pratiquement négligeable.

Il n'en est pas de même pour les points qui expriment la longueur de la partie ossifiée. Le tracé qui les traverse part de 8 centimètres en ordonnée : c'est la taille que Balthazard et Dervieux assignent à l'embryon au moment où commence l'ossification enchondrale des os longs.

Pourtant, d'après les classiques (Testut, Tourneux), les points d'ossification primitifs des os longs des membres apparaissent du 40e au 45e jour de la vie intra-utérine, et, d'après Vibert, l'embryon aurait à cet âge une taille beaucoup plus réduite : à peine deux centimètres.

Quoi qu'il en soit, nous constatons que le tracé obtenu par la méthode de Balthazard et Dervieux correspond mieux à la réalité des faits, et donne dans l'expression de la taille en fonction des longueurs diaphysaires, les meilleurs résultats. C'est pourquoi nous nous rallions à leur méthode; nous n'y avons dérogé que dans le cas de la clavicule dont l'ossification précède de beaucoup celle des autres os et dont nous faisons partir le tracé diaphysaire de la hauteur de 4 en ordonnée.

1° *Humérus.* — Le tracé qui exprime la taille du fœtus en fonction de la longueur diaphysaire de l'humérus, est une ligne droite autour de laquelle se groupent assez exactement tous les points obtenus.

Nous établissons donc cette loi qui vient à l'appui de celle de Balthazard et Dervieux :

La taille croît en proportion de la longueur de la diaphyse humérale à partir du moment où l'ossification a commencé.

Le calcul de cette droite nous donne la formule :

$$T^{(1)} = (H^{d\,(2)} \times 6{,}5) + 8$$

Cette équation est identique à celle de Balthazard et Dervieux.

Il en est de même pour le tracé qui exprime la taille en fonction de la longueur totale de l'humérus. C'est une ligne droite, aussi nous poserons de suite une seconde loi dont les autres os longs confirmeront l'exactitude aussi bien que l'humérus :

La taille croît en proportion de la longueur totale de l'humérus.

Cette droite nous fournit l'équation :

$$T = {}^{(3)}\, H^t \times 6$$

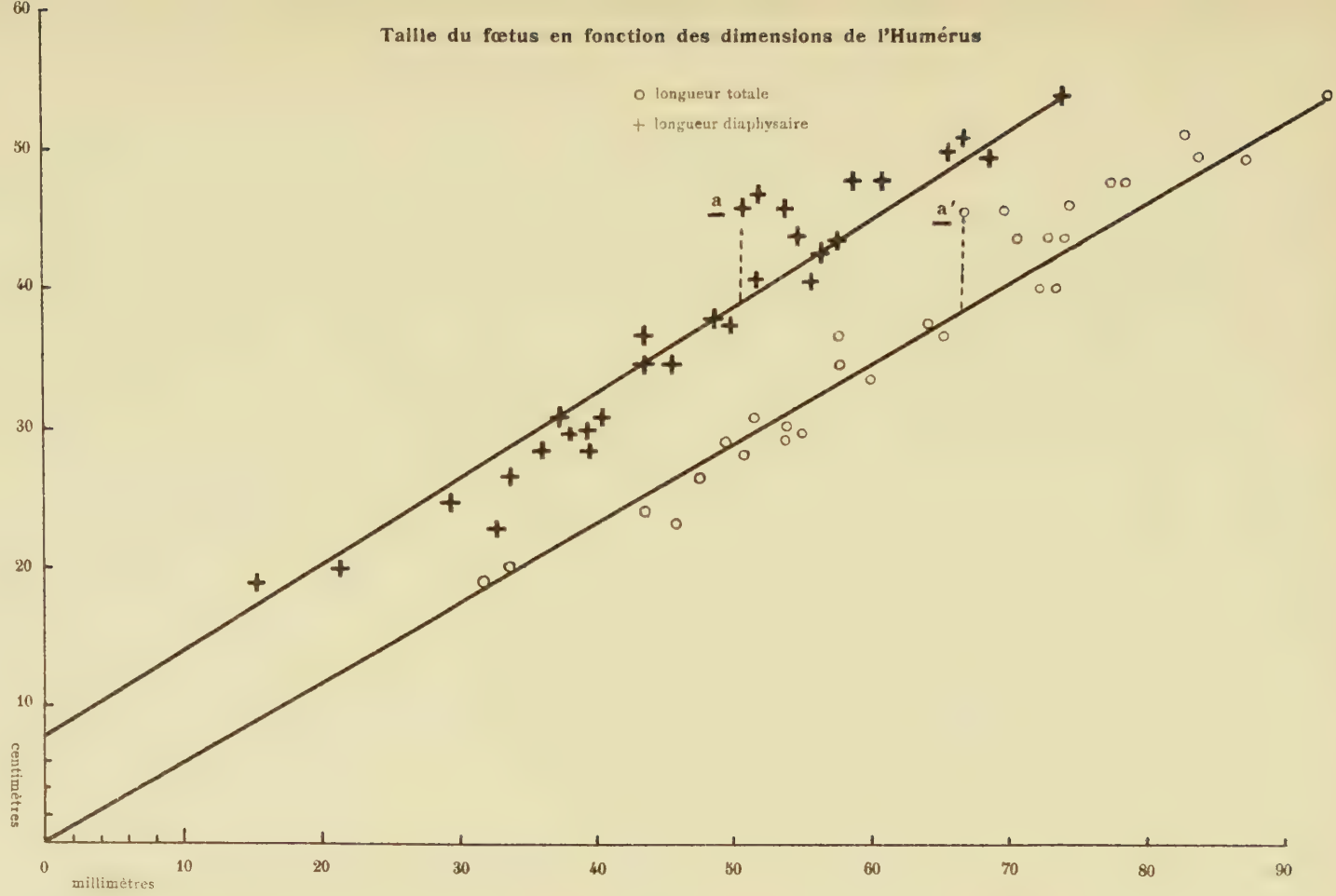
2° *Radius.* — Les résultats serrent de près deux lignes droites, vérifiant ainsi les deux lois établies au sujet de l'humérus.

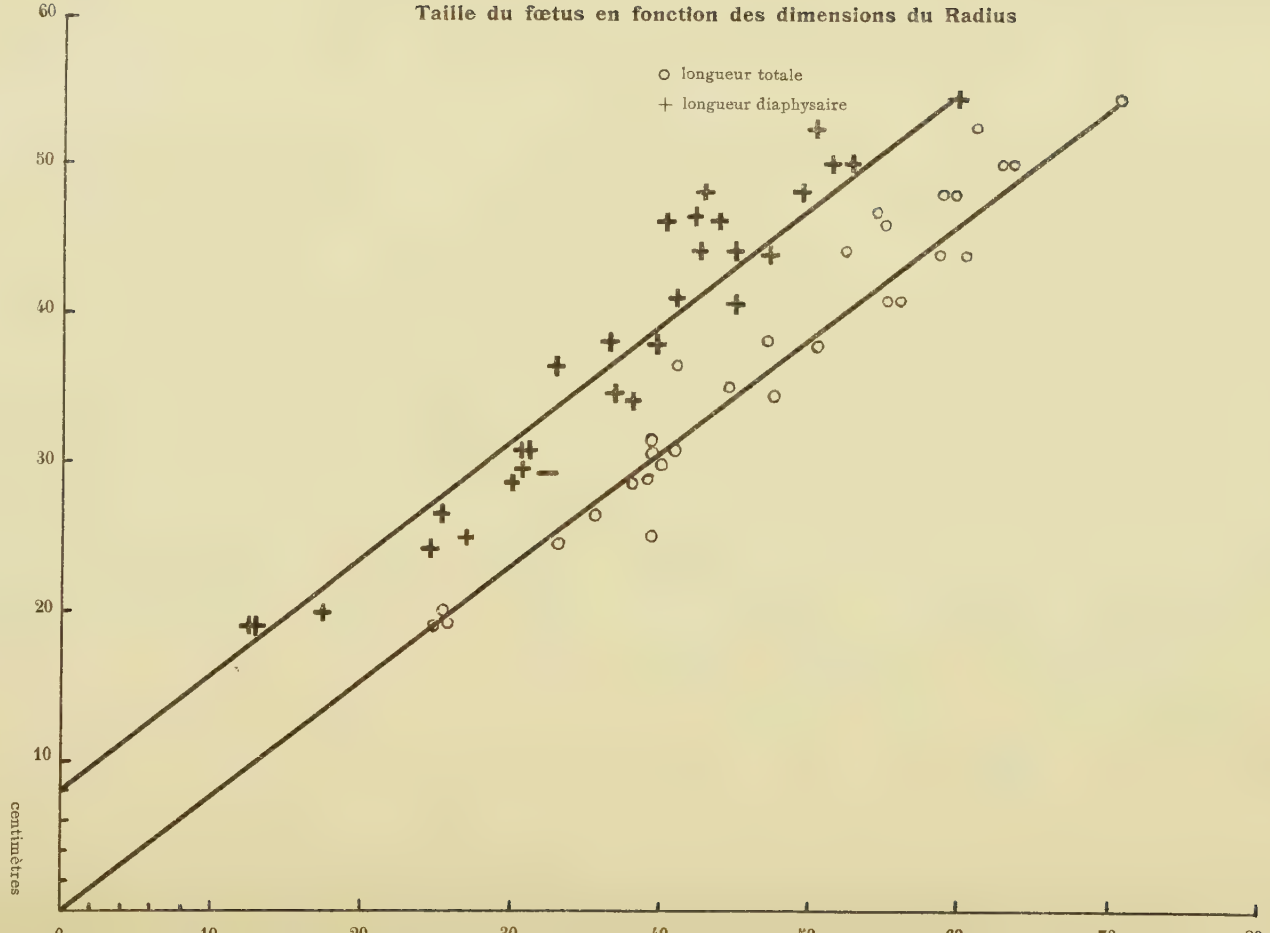
Le calcul de ces deux droites donne les formules :

$$T = (R^d \times 7{,}7) + 8$$
$$\text{et } T = R^t \times 7{,}7$$

---

(1) T = taille en centimètres.
(2) H^d = longueur diaphysaire de l'humérus.
(3) H^t = longueur totale de l'humérus.


Taille du fœtus en fonction des dimensions de l'Humérus
o longueur totale
+ longueur diaphysaire
a
a'
60
50
40
30
20
10
centimètres
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
millimètres


Taille du fœtus en fonction des dimensions du Radius
o longueur totale
+ longueur diaphysaire
60
50
40
30
20
10
centimètres

3° *Cubitus.* — Les deux lois sont encore vérifiées par l'existence de deux lignes droites groupant tous les résultats. Ces droites établissent les formules :

$$T = (C^d \times 7) + 8$$
$$\text{et } T = C^t \times 6{,}8$$

4° *Fémur.* — Les tracés sont semblables aux précédents vérifiant les deux lois et donnant les formules :

$$T = (F^d \times 5{,}6) + 8$$

(cette équation est identique à celle qu'ont établie Balthazard et Dervieux)

$$\text{et } T = F^t \times 5{,}2$$

5° *Tibia.* — Les deux droites obtenues vérifient les mêmes lois et établissent les formules suivantes :

$$T = (Ti^d \times 6{,}5) + 8$$

(équation également identique à celle de Balthazard et Dervieux)

$$\text{et } T = Ti^t \times 6$$

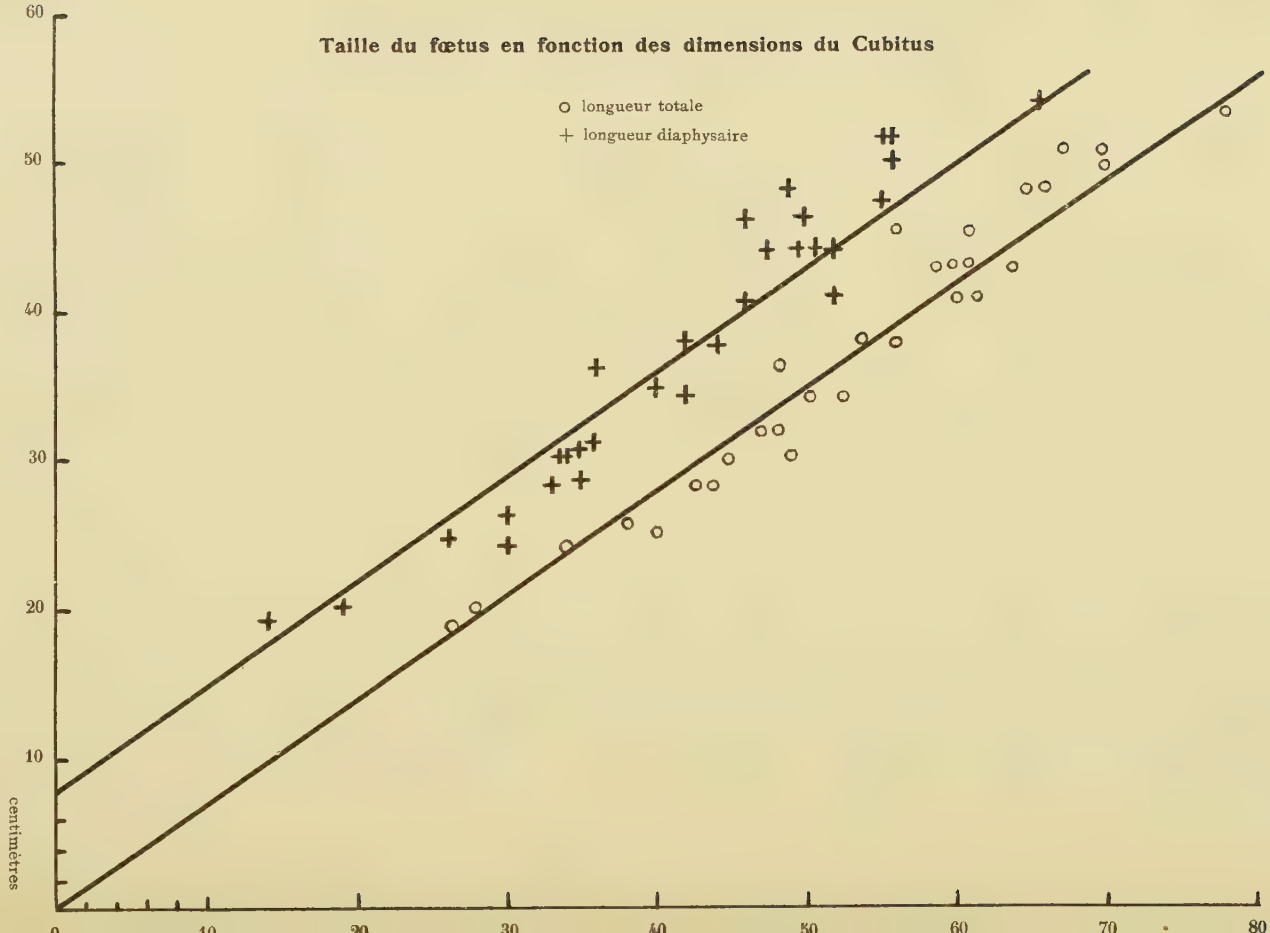
6° *Péroné.* — Les tracés confirment toujours nos deux lois et établissent les deux formules :

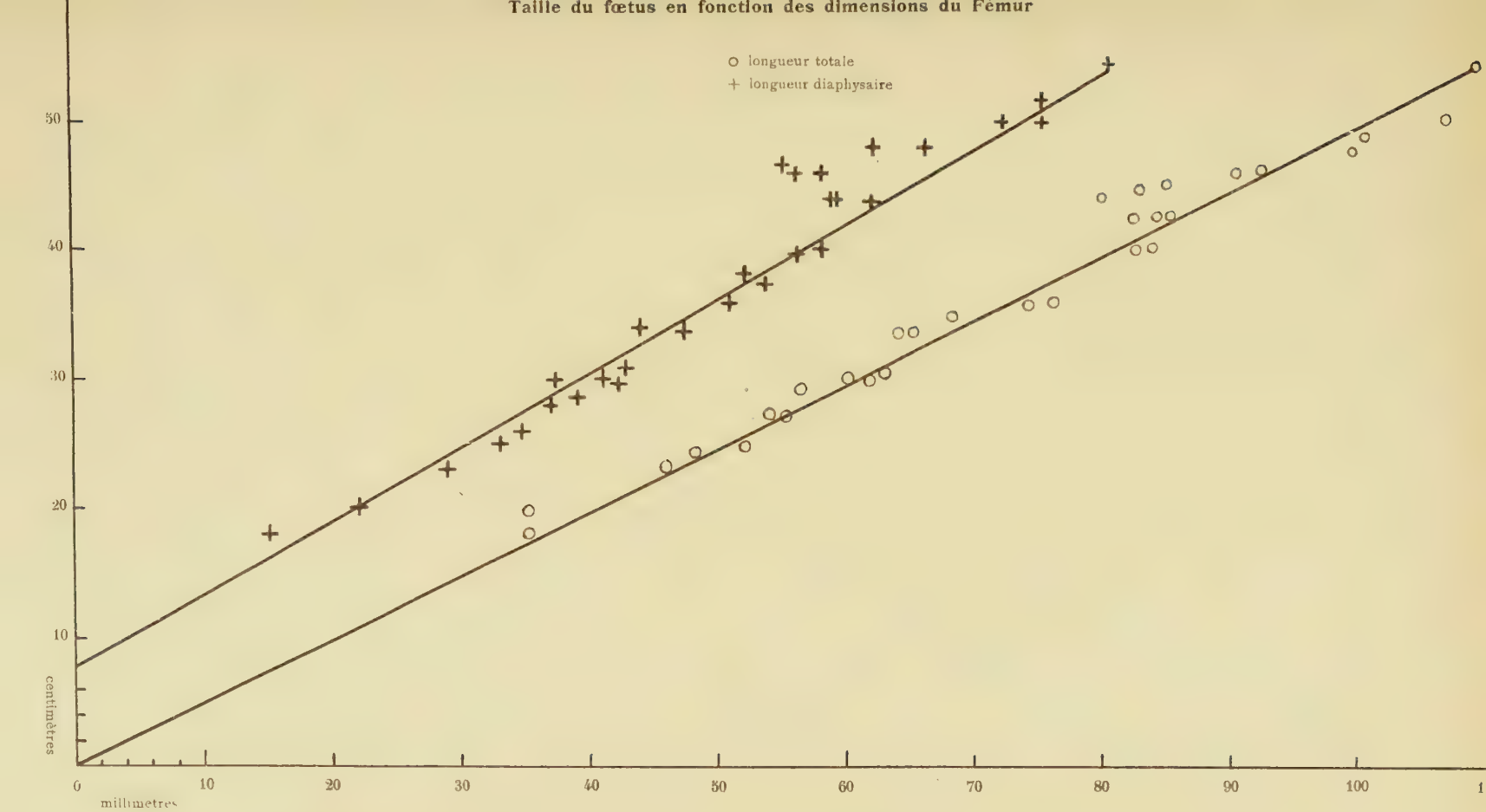
$$T = (P^d \times 6{,}6) + 8$$
$$\text{et } T = P^t \times 6{,}4$$

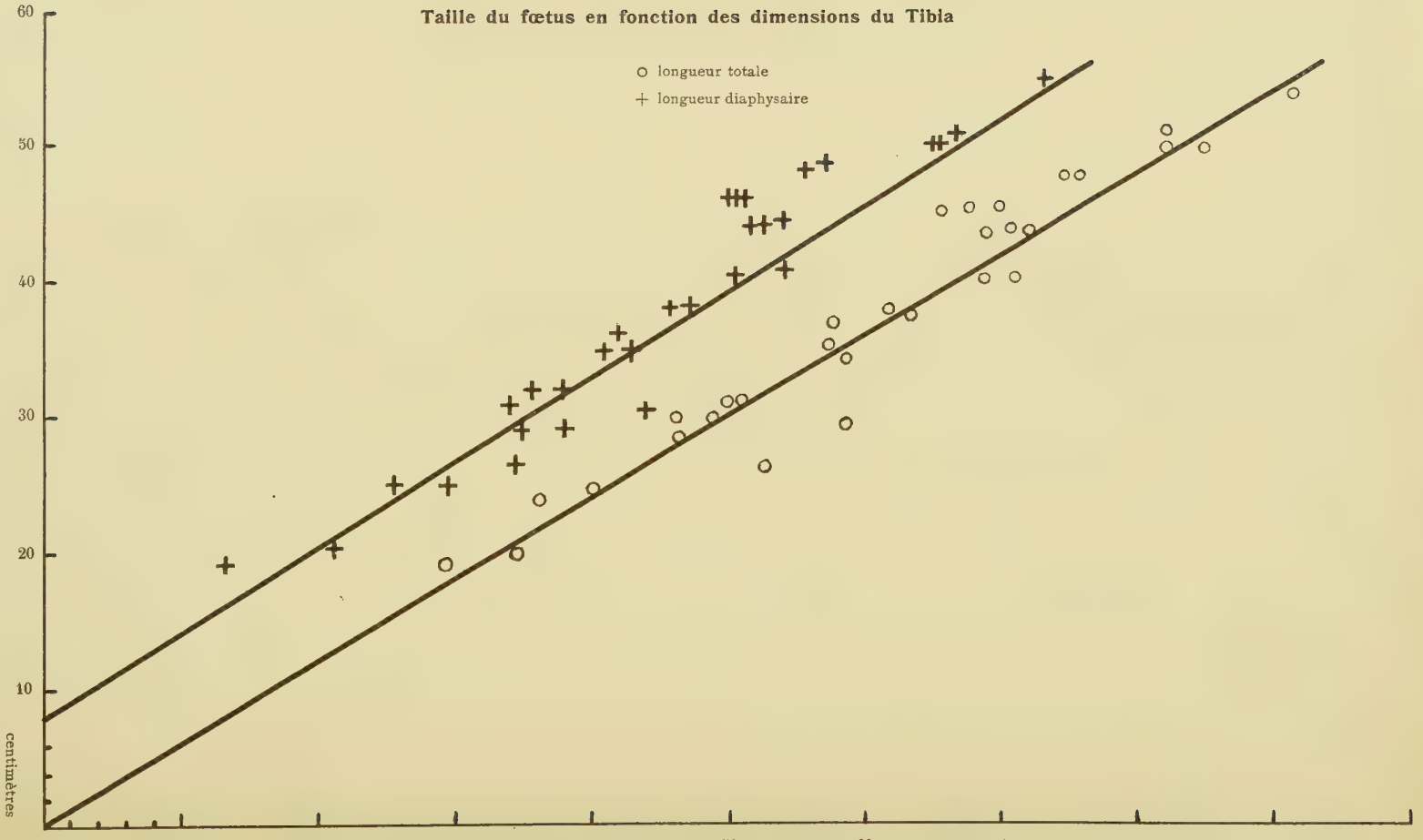
7° *Clavicule.* — Les deux lois sont vérifiées ici encore une fois. Les deux tracés déterminent les deux équations suivantes :

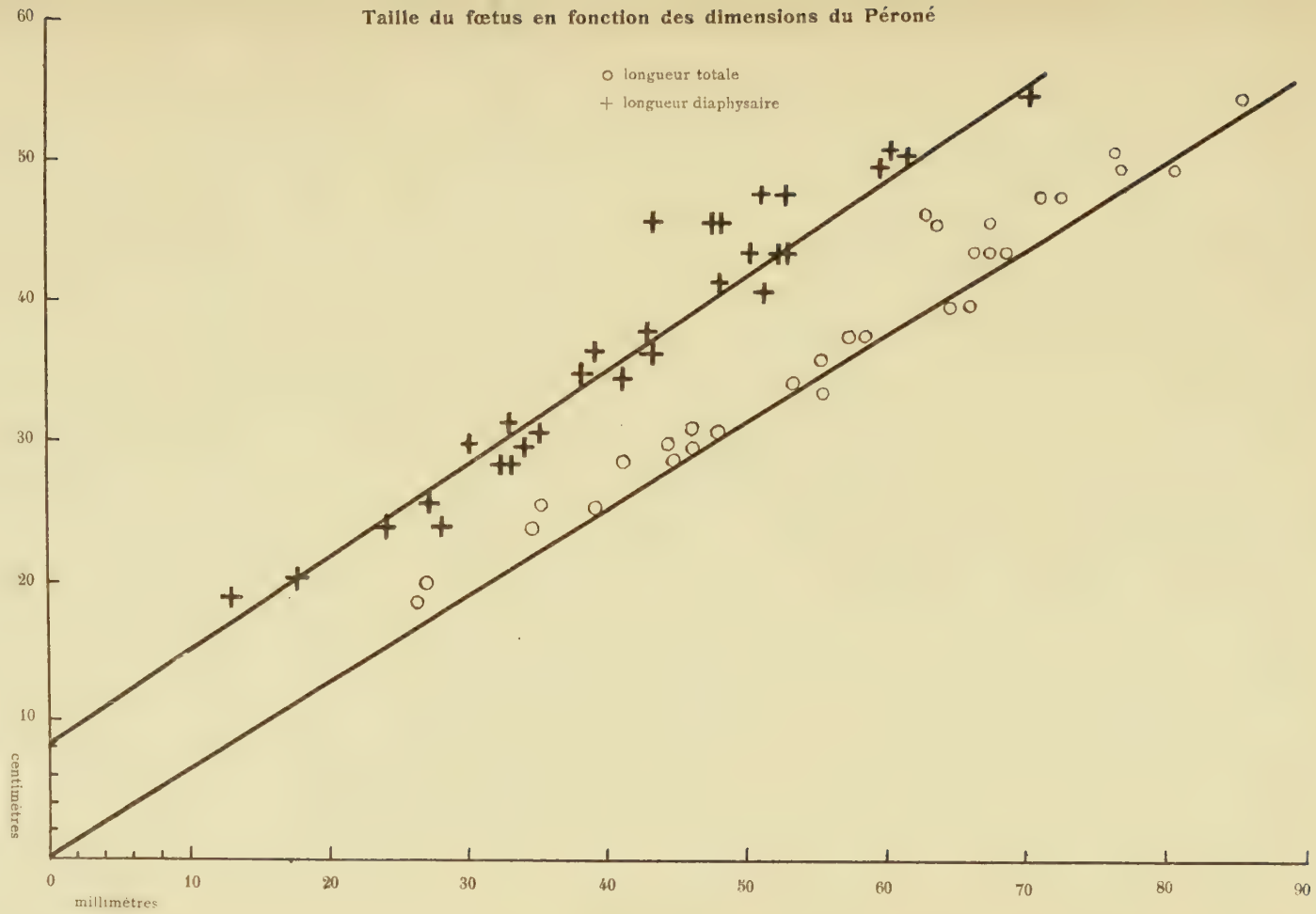
$$T = (Cl^d \times 10{,}5) + 4$$
$$\text{et } T = Cl^t \times 10$$

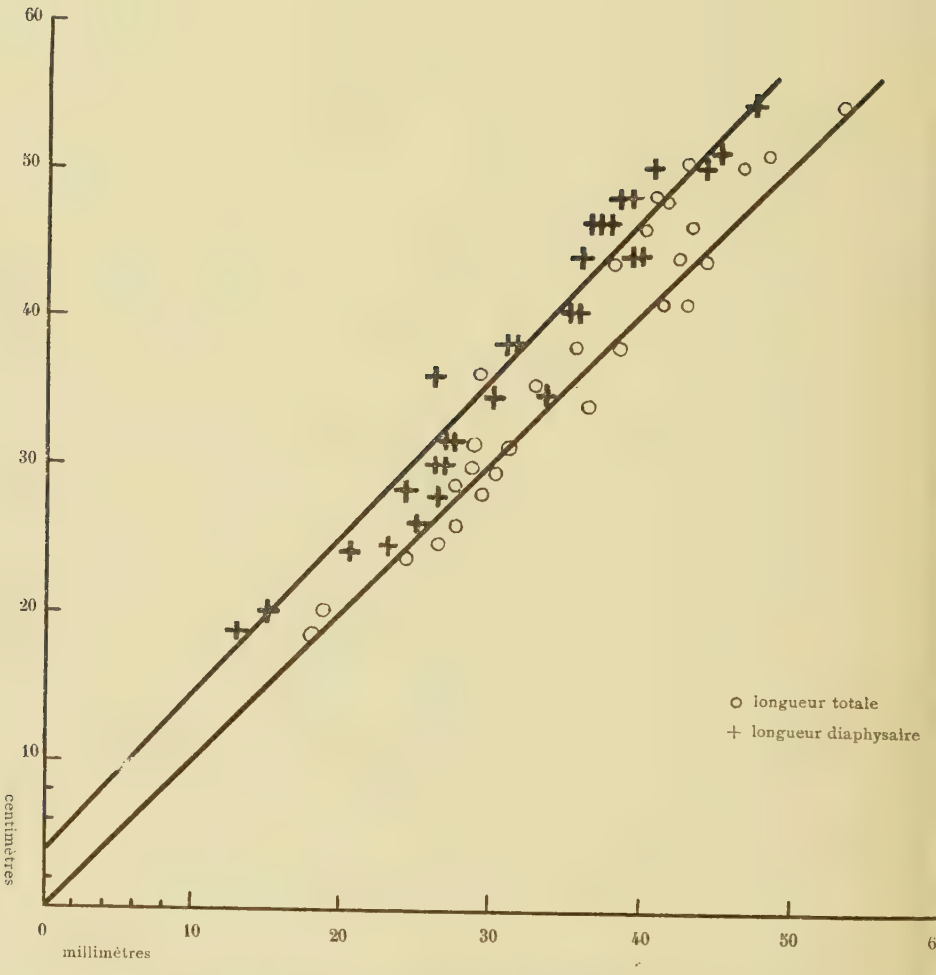
Il résulte des faits qui précèdent que les deux propositions formulées au sujet de l'humérus sont confirmées dans chacun des cas particuliers. Elles sont vérifiées par


Taille du fœtus en fonction des dimensions du Cubitus
o longueur totale
+ longueur diaphysaire
centimètres
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80


Taille du fœtus en fonction des dimensions du Fémur
o longueur totale
+ longueur diaphysaire
50
40
30
20
10
centimètres
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
millimetres


Taille du fœtus en fonction des dimensions du Tibia
o longueur totale
+ longueur diaphysaire
60
50
40
30
20
10
centimètres


Taille du fœtus en fonction des dimensions du Péroné
o longueur totale
+ longueur diaphysaire
centimètres
millimètres
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90



Taille du fœtus en fonction des dimensions de la Clavicule

nos recherches sur le radius, le cubitus, le fémur, le tibia, le péroné et la clavicule. Il nous est donc permis de les condenser en deux formules générales :

1. *La taille d'un fœtus croît proportionnellement à la longueur de la diaphyse à partir du moment où l'ossification commence.*

2. *La taille d'un fœtus croît proportionnellement à la longueur totale de ses os longs dès l'apparition du squelette cartilagineux.*

Ces deux lois nous permettent d'établir des formules que nous généraliserons de la manière suivante :

$$(1)\quad T = (L^d \times c) + n$$
$$(2)\quad T = L^t \times c'$$

Or nous avons vu dans un chapitre précédent que l'âge d'un fœtus peut s'obtenir en fonction de sa taille par la formule :

$$\text{Age} = T \times 5{,}05$$

Grâce à ces formules, nous pouvons connaître l'âge d'un fœtus si nous possédons l'un de ses os longs.

En effet : âge = T × 5,05, ce qui nous donne en exprimant la taille au moyen des formules (1) et (2) citées plus haut :

$$\text{âge} = [(L^d \times c) + n] \times 5{,}05$$
ou bien : $$\text{âge} = (L^t \times c') \times 5{,}05$$

En combinant et en simplifiant ces formules, nous aurons dans chacun des cas particuliers qui nous intéresse :

1° *Humérus.* — En fonction de la longueur diaphysaire :

$$T = (H^d \times 6{,}5) + 8$$
$$\text{Age} = [(H^d \times 6{,}5) + 8] \times 5{,}05$$
$$= (H^d \times 32{,}825) + 40{,}4$$

En fonction de la longueur totale :

$$T = H^t \times 6$$
$$Age = (H^t \times 6) \times 5{,}05$$
$$= H^t \times 30{,}3$$

2° *Radius.* — Par le même procédé :

En fonction de la longueur diaphysaire :

$$T = (R^d \times 7{,}7) + 8$$
$$Age = (R^d \times 38{,}885) + 40{,}4$$

En fonction de la longueur totale :

$$T = R^t \times 7{,}7$$
$$Age = R^t \times 38{,}885$$

3° *Cubitus.* — En fonction de la longueur diaphysaire :

$$T = (C^d \times 7) + 8$$
$$Age = (C^d \times 35{,}35) + 40{,}4$$

En fonction de la longueur totale.

$$T = C^t \times 7$$
$$Age = C^t \times 35{,}35$$

4° *Fémur.* — En fonction de la longueur diaphysaire :

$$T = (F^d \times 5{,}6) + 8$$
$$Age = (F^d \times 28{,}28) + 40{,}4$$

En fonction de la longueur totale :

$$T = F^t \times 5{,}2$$
$$Age = F^t \times 26{,}26$$

5° *Tibia.* — En fonction de la longueur diaphysaire :

$$T = (Ti^d \times 6{,}5) + 8$$
$$Age = (Ti^d \times 32{,}825) + 40{,}4$$

En fonction de la longueur totale :

$$T = Ti^t \times 6$$
$$Age = Ti^t \times 30,3$$

6° *Péroné.* — En fonction de la longueur diaphysaire :

$$T = (P^d \times 6,66) + 8$$
$$Age = (P^d \times 33,633) + 40,4$$

En fonction de la longueur totale :

$$T = P^t \times 6,4$$
$$Age = P^t \times 32,32$$

7° *Clavicule.* — En fonction de la longueur diaphysaire :

$$T = (Cl^d \times 10,5) + 4$$
$$Age = (Cl^d \times 53,025) + 20,2$$

En fonction de la longueur totale :

$$T = Cl^t \times 10$$
$$Age = Cl^t \times 50,5$$

Toutes ces équations nous donnent l'âge d'un fœtus en jours, mais par un *procédé indirect.*

Elles sont obtenues en effet en combinant ces deux formules :

Taille en fonction des dimensions d'un os long.

Age d'un fœtus en fonction de sa taille.

Or ces deux formules s'entachent d'une erreur inévitable et, lorsque nous fusionnons ces deux équations, il peut arriver que ces deux erreurs s'ajoutent ainsi que nous le verrons dans la suite.

Afin d'avoir un résultat moins susceptible de s'écarter de la vérité que celui qui nous est fourni par cette *méthode indirecte,* nous avons cherché à obtenir l'âge d'un fœtus par un *procédé direct,* que nous allons maintenant décrire.

IV. — Age d'un fœtus en fonction directe de la longueur diaphysaire de ses os longs

Nos recherches ont porté sur les os longs déjà étudiés. Nous n'avons pris en considération que la diaphyse ossifiée, parce que c'est elle surtout qui intéresse le médecin-légiste. Les cartilages épiphysaires, très fragiles, se détachent très facilement et les différentes pièces d'un squelette fœtal sont débarrassées de toutes les parties cartilagineuses.

Nous avons porté la longueur de la diaphyse en abscisse, l'âge du fœtus en ordonnée.

Les résultats obtenus sont groupés au voisinage d'une droite qui part de quarante en ordonnée : en effet, c'est vers le quarantième jour de la vie embryonnaire que commence l'ossification des os longs.

L'ossification de la clavicule est plus précoce ; elle débute vers le trentième jour de la vie intra-utérine.

Comme dans les recherches précédentes, le tracé est, dans la totalité des cas, une ligne droite ; en conséquence, nous formulons la proposition suivante :

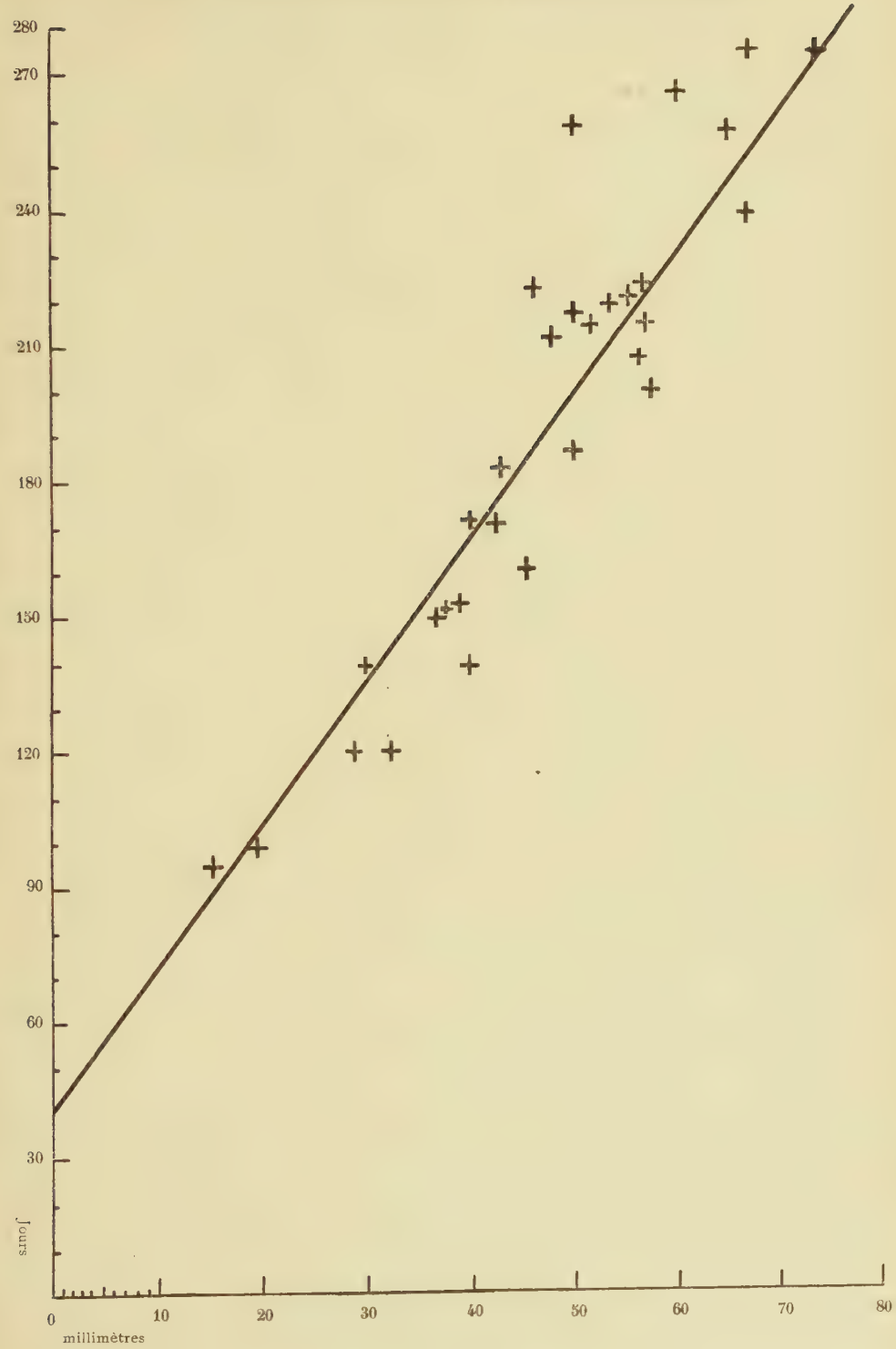
L'âge d'un fœtus croît proportionnellement à la longueur diaphysaire des os longs des membres à partir du quarantième jour de la vie intra-utérine, proportionnellement à la longueur diaphysaire de la clavicule, à partir du trentième jour.

En calculant la droite obtenue, nous trouvons une formule par laquelle nous obtiendrons directement l'âge d'un fœtus, connaissant la longueur diaphysaire d'un de ses os longs.

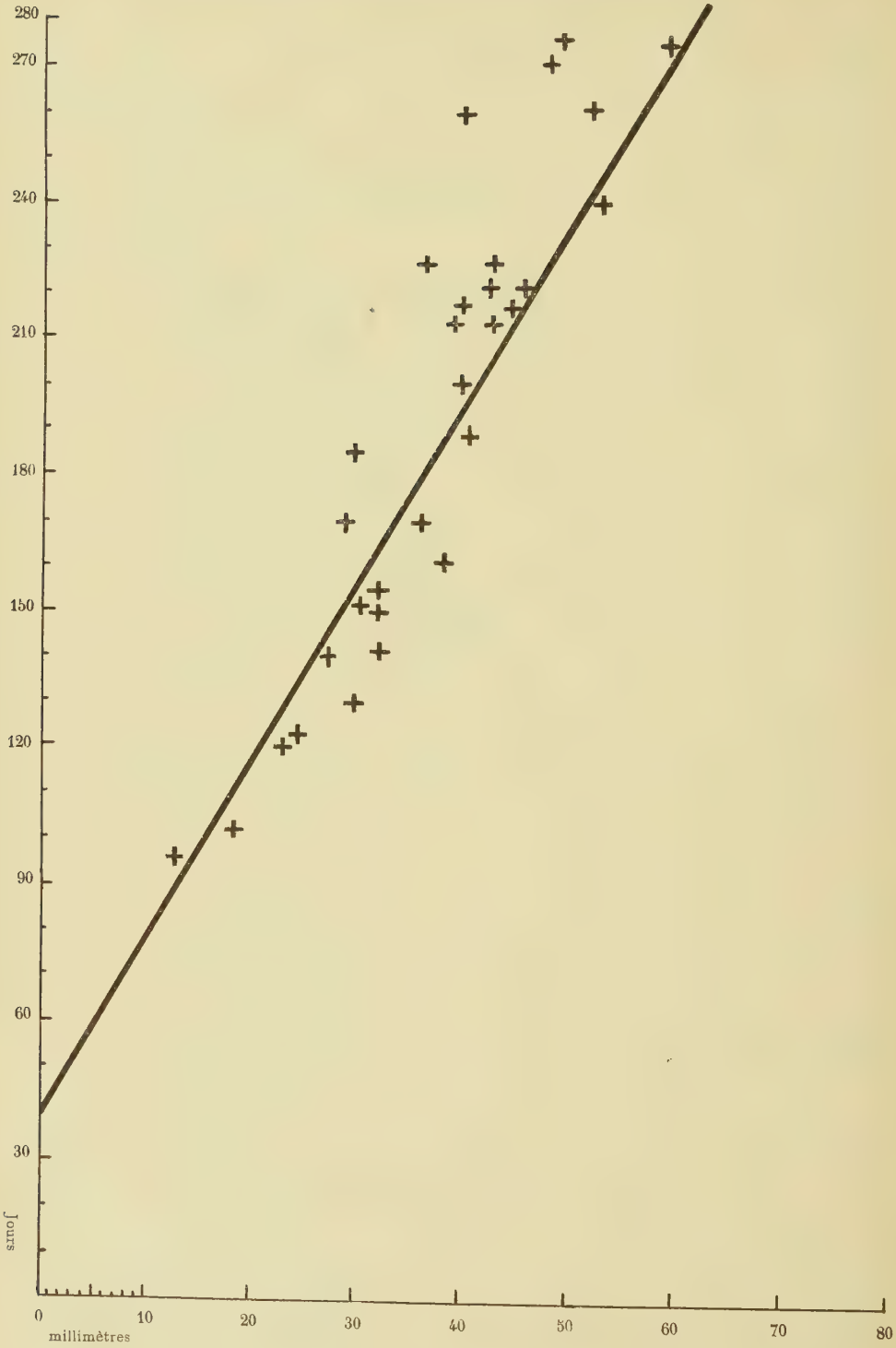
1° En fonction de la longueur diaphysaire de l'humérus.

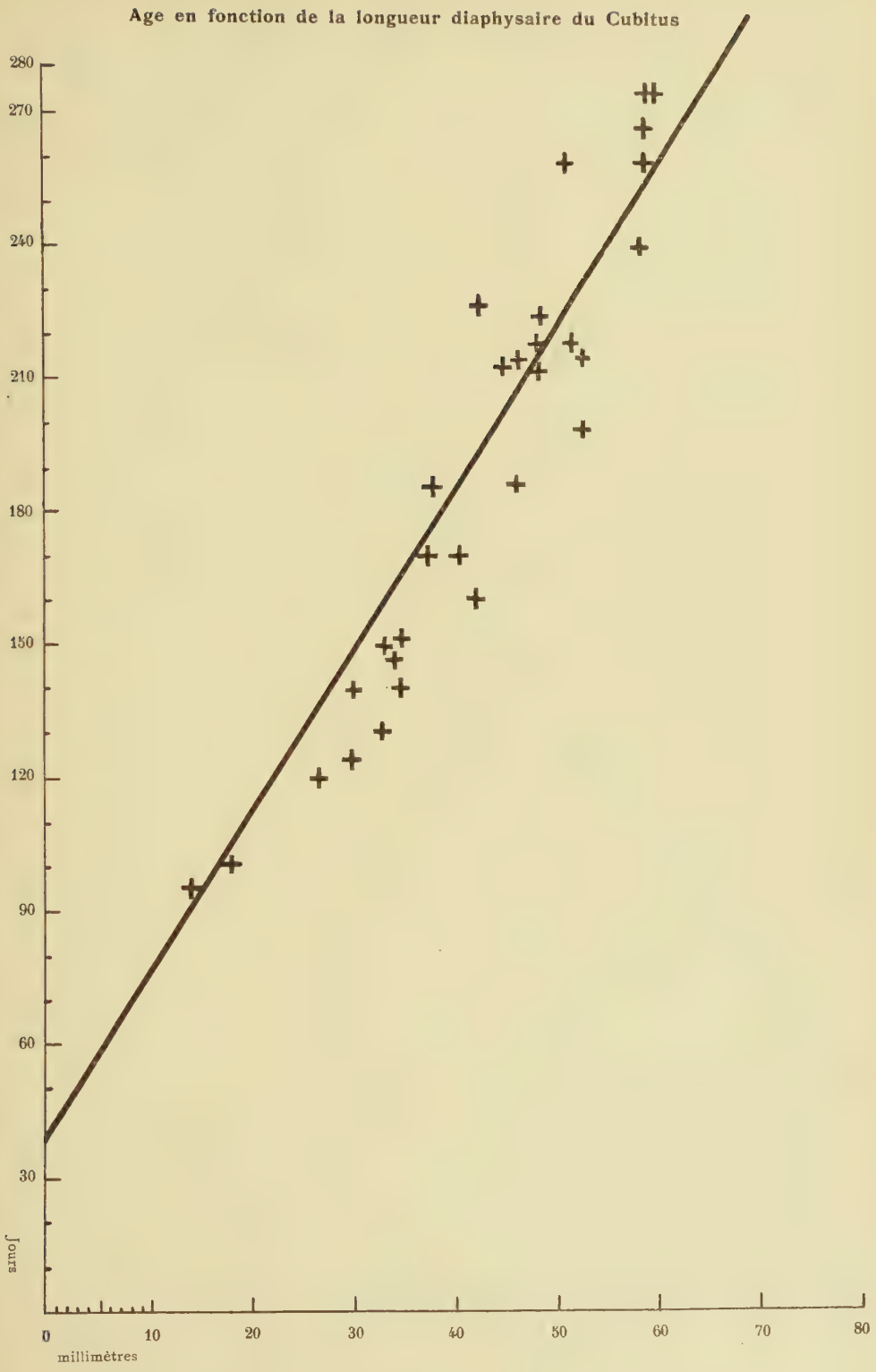
$$\text{Age (en jours)} = (H^d \times 32{,}4) + 40.$$

Age en fonction de la longueur diaphysaire de l'Humérus

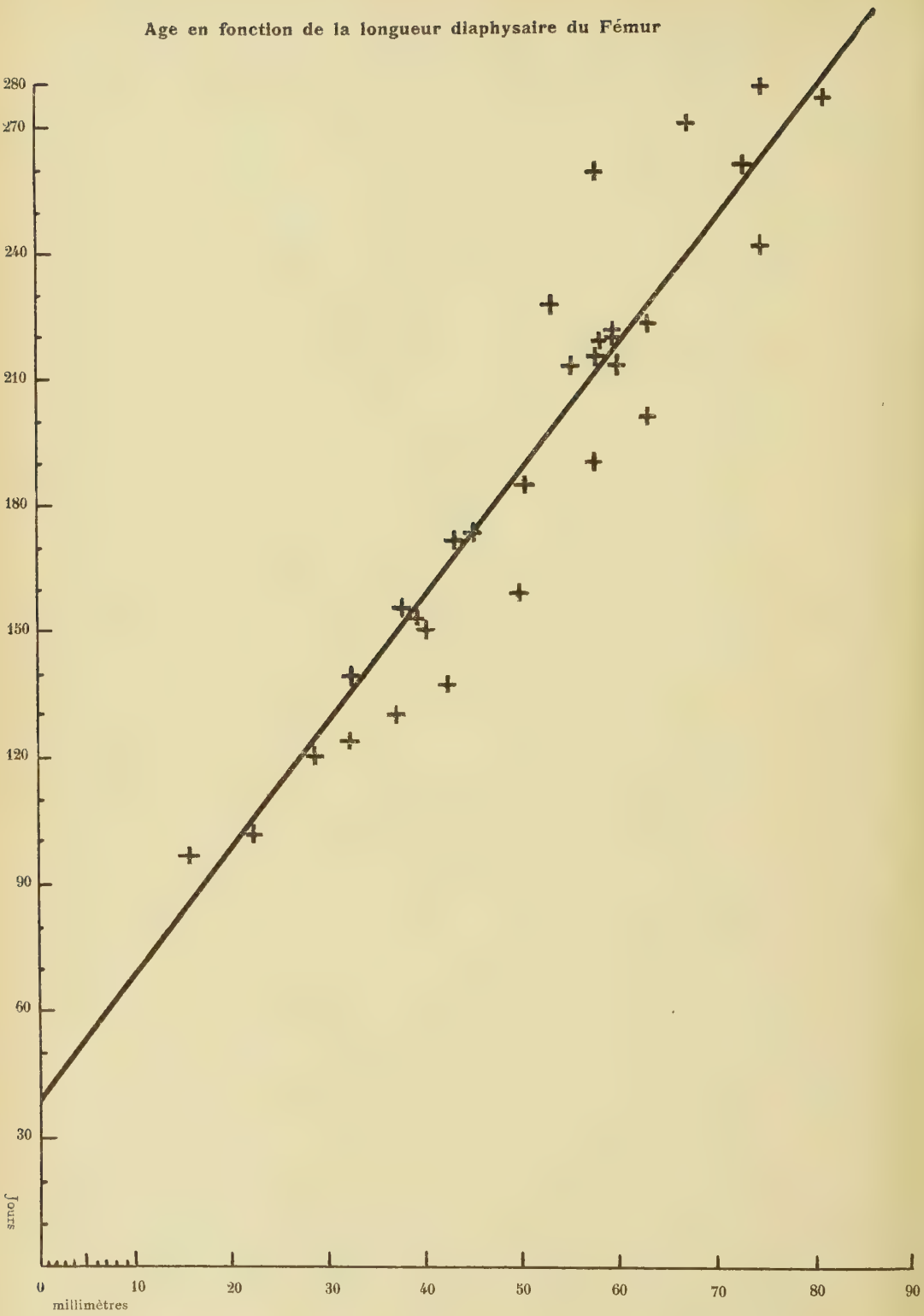


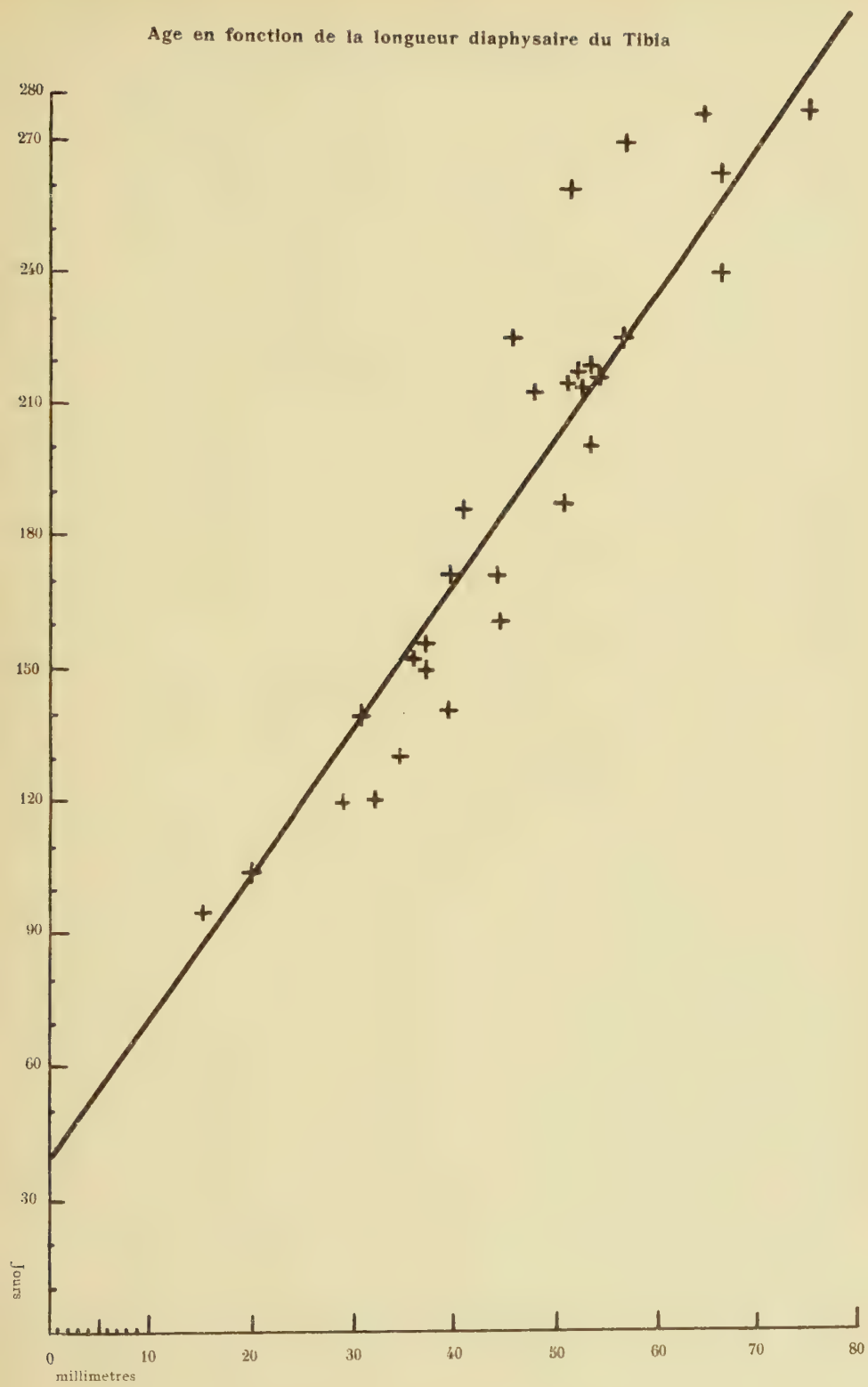
Age en fonction de la longueur diaphysaire du Radius



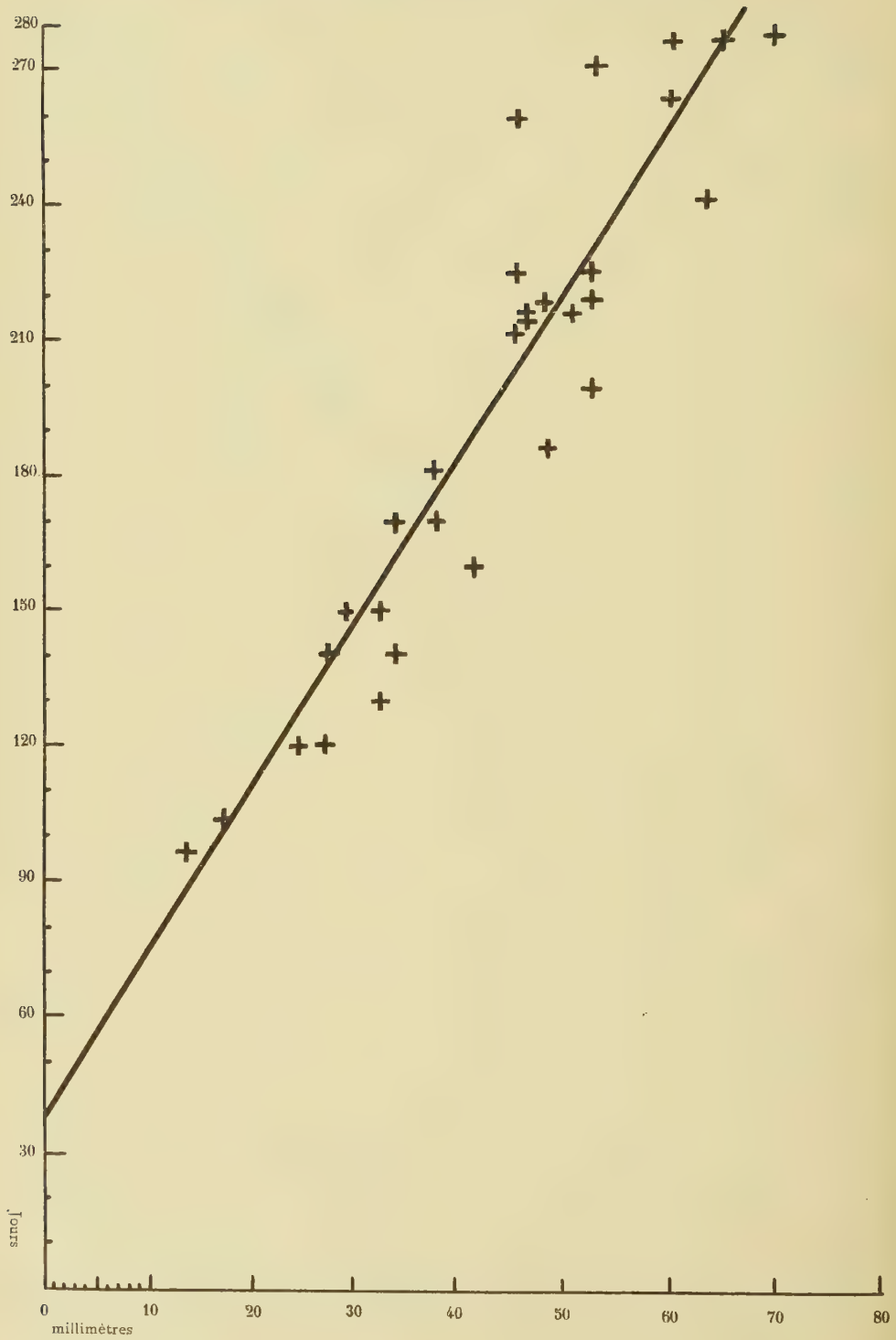

Age en fonction de la longueur diaphysaire du Cubitus
280
270
240
210
180
150
120
90
60
30
Jours
0
10
20
30
40
50
60
70
80
millimètres

Age en fonction de la longueur diaphysaire du Fémur

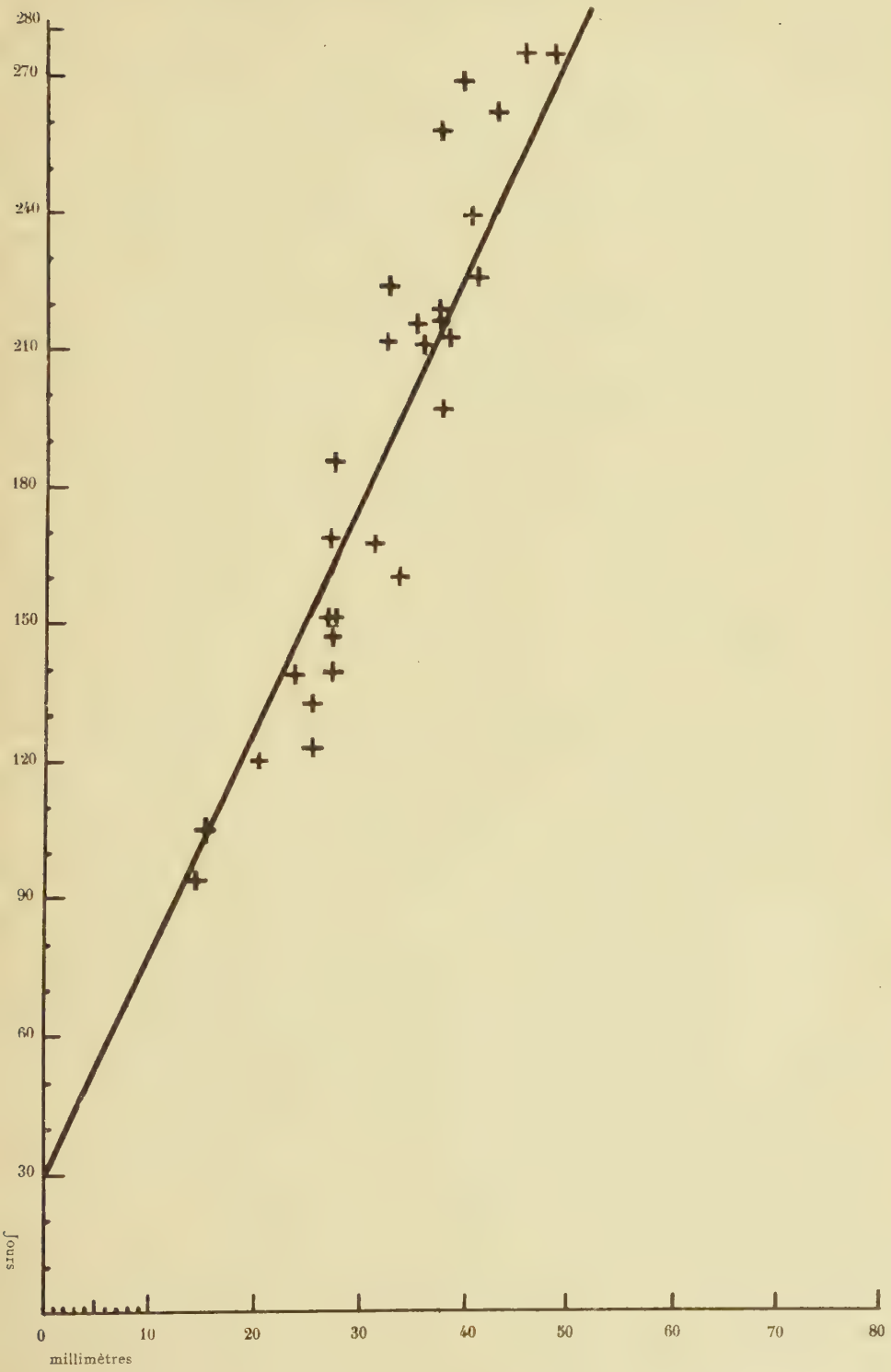



Age en fonction de la longueur diaphysaire du Tibia
280
270
240
210
180
150
120
90
60
30
jours
0
10
20
30
40
50
60
70
80
millimetres

Age en fonction de la longueur diaphysaire du Péroné



Age en fonction de la longueur diaphysaire de la Clavicule



2° En fonction de la longueur diaphysaire du radius.

$$\text{Age} = (R^d \times 38) + 40.$$

3° En fonction de la longueur diaphysaire du cubitus.

$$\text{Age} = (C^d \times 36) + 40.$$

4° En fonction de la longueur diaphysaire du fémur.

$$\text{Age} = (F^d \times 28{,}8) + 40.$$

5° En fonction de la longueur diaphysaire du tibia.

$$\text{Age} = (Ti^d \times 32{,}87) + 40.$$

6° En fonction de la longueur diaphysaire du péroné.

$$\text{Age} = (P^d \times 36) + 40.$$

7° En fonction de la longueur diaphysaire de la clavicule.

$$\text{Age} = (Cl^d \times 50) + 30.$$

Il suffit de comparer les formules que nous venons d'énumérer avec celles que nous avons obtenues par le procédé indirect pour constater qu'elles sont très approchées l'une de l'autre.

En fonction de :	Age obtenu par la méthode indirecte		Age obtenu par la méthode directe en fonction de la longueur diaphysaire
	en fonction de la longueur totale	en fonction de la longueur diaphysaire	
Humérus.	$H^t \times 30{,}30$	$(H^d \times 32{,}825) + 40{,}4$	$(H^d \times 32{,}4) + 40$
Radius...	$R^t \times 38\,885$	$(R^d \times 38{,}885) + 40{,}4$	$(R^d \times 38) + 40$
Cubitus...	$C^t \times 35{,}35$	$(C^d \times 35{,}35) + 40{,}4$	$(C^d \times 36) + 40$
Fémur ..	$F^t \times 26{,}26$	$(F^d \times 28{,}28) + 40{,}4$	$(F^d \times 28{,}8) + 40$
Tibia	$Ti^t \times 30{,}30$	$(Ti^d \times 32{,}825) + 40{,}4$	$(Ti^d \times 32{,}87) + 40$
Péroné....	$P^t \times 32\,32$	$(P^d \times 33{,}633) + 40{,}4$	$(P^d \times 36) + 40$
Clavicule..	$Cl^t \times 50{,}5$	$(Cl^d \times 53) + 20{,}2$	$(Cl^d \times 50) + 30$

Une question se pose alors : est-il indifférent au médecin-légiste d'employer telle ou telle méthode ?

Nous avons calculé comparativement l'âge d'un certain nombre de fœtus par les deux méthodes (nous donnons ici deux tableaux comprenant les résultats obtenus pour deux fœtus : l'un de 184 jours, l'autre de 225 jours, en nous servant seulement de la longueur diaphysaire de ses os longs).

	Humérus 4 cm 32	Radius 3 cm 26	Cubitus 3 cm 68	Fémur 5 cm 17	Tibia 4 cm 05	Péroné 3 cm 91	Clavicule 2 cm 6
Méthode indirecte..	182 j.	167	171	186	173	172	168
Méthode directe....	180 j	164	173	188	173	181	180

C'est le radius qui nous donne le plus grand écart : 20 jours.

	Humérus 5 cm 77	Radius 4 cm 33	Cubitus 4 cm 89	Fémur 6 cm 29	Tibia 5 cm 64	Péroné 5 cm 18	Clavicule 3 cm 86
Méthode indirecte..	229 j.	208	212	217	225	214	225
Méthode directe....	227	205	226	221	225	226	223

C'est encore le radius qui nous fournit le plus grand écart : 20 jours.

En général, c'est la méthode directe qui nous a donné les meilleurs résultats. C'est elle que nous adopterons de préférence, ainsi que nous le verrons plus tard, en étudiant l'application pratique de cette méthode.

D'ailleurs, qu'on emploie l'un ou l'autre procédé, il sera toujours excellent de porter l'examen sur plusieurs os, si c'est possible, et de prendre pour résultat la moyenne entre les chiffres obtenus.

V. — Longueur de la diaphyse en fonction du diamètre de son extrémité supérieure, de sa partie moyenne et de son extrémité inférieure.

Pour rechercher l'âge d'un fœtus, le médecin-légiste n'a pas toujours à sa disposition toutes les données sur lesquelles nous venons d'établir nos recherches. Il peut arriver qu'il n'ait entre les mains qu'un fragment de diaphyse.

A condition que ce fragment soit assez volumineux pour pouvoir identifier la diaphyse à laquelle il appartient, il est intéressant d'étudier si le médecin-légiste peut arriver à son but en partant de cette indication qui, si minime soit-elle, a toujours son importance.

1° Est-ce possible, en considérant le diamètre d'une diaphyse, de calculer la taille du fœtus auquel elle appartient et de trouver ainsi son âge avec une approximation suffisante ?

2° Connaissant le diamètre d'une diaphyse, peut-on affirmer que le fœtus est à terme ?

Telles sont les deux questions auxquelles nous devons répondre.

Sur un même tableau, nous avons porté en ordonnée la longueur d'une diaphyse, en abscisse la longueur de ses diamètres (1) :

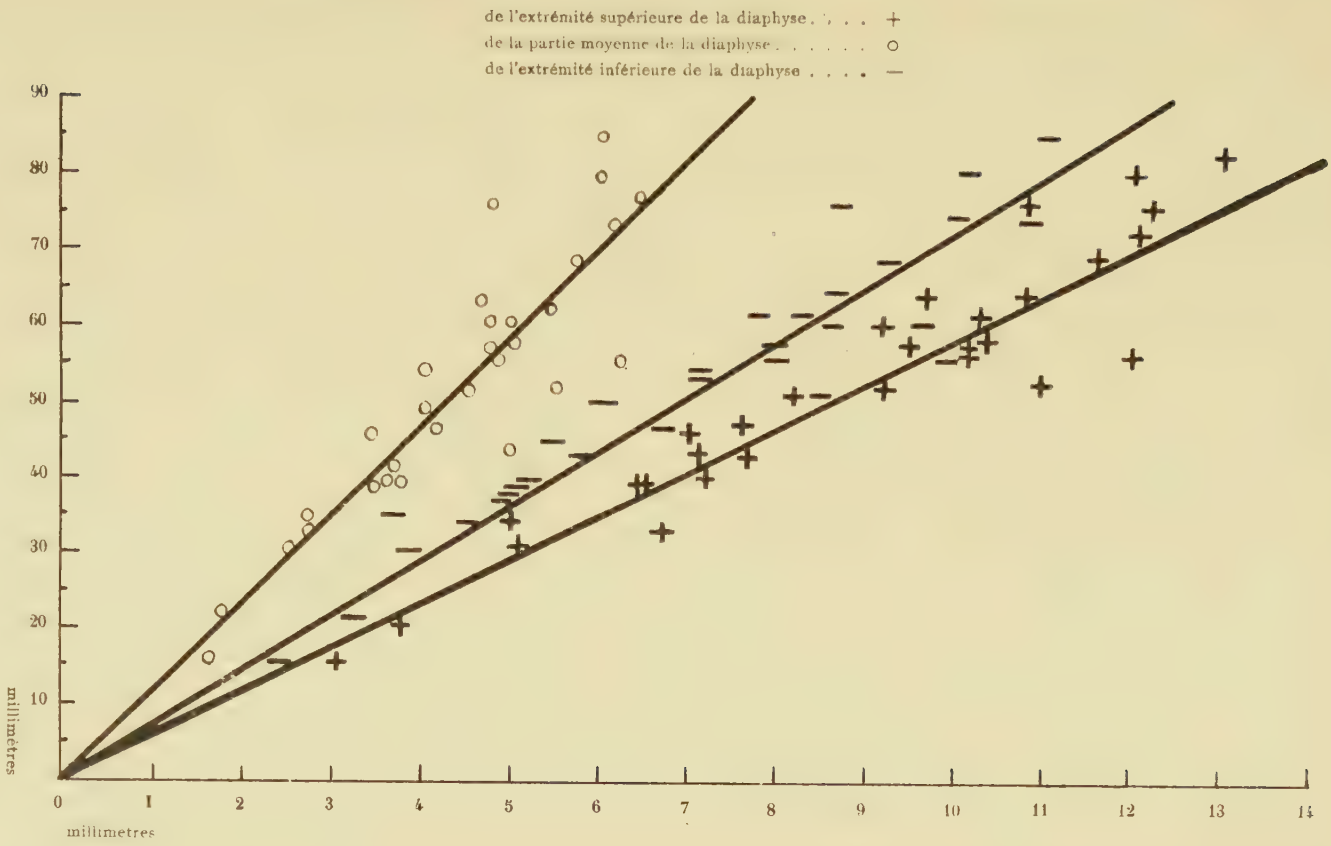
Pris à l'extrémité supérieure de la diaphyse. . . . . +
Pris à la partie moyenne de la diaphyse, c'est-à-dire sensiblement au milieu de la diaphyse. . . . . ○
Pris à l'extrémité inférieure de la diaphyse. . . . . —

Nous avons répété la même opération sur l'humérus, le radius, le fémur et le tibia.

Pour l'humérus, le fémur et le tibia, les points obtenus

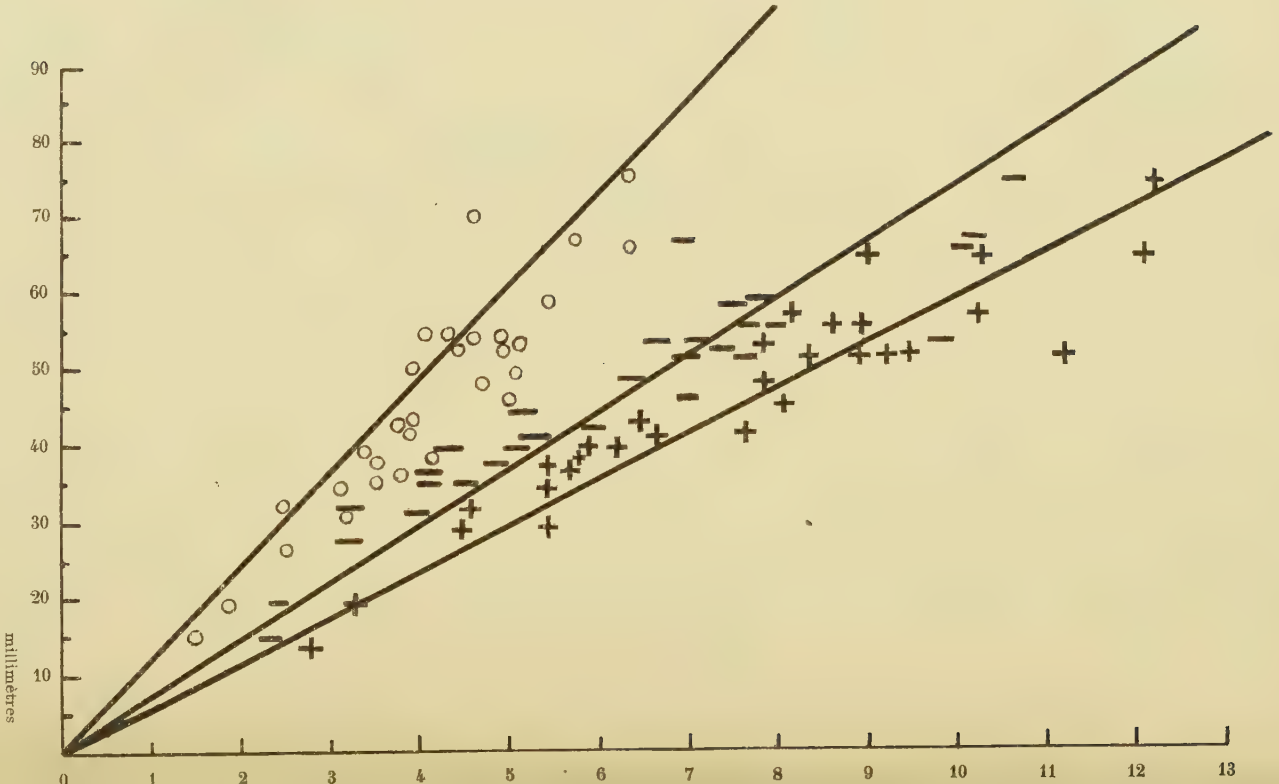
(1) Nous avons mesuré tous les diamètres dans le sens antéro-postérieur de la diaphyse.

Longueur de la diaphyse fémorale en fonction du diamètre antéro-postérieur

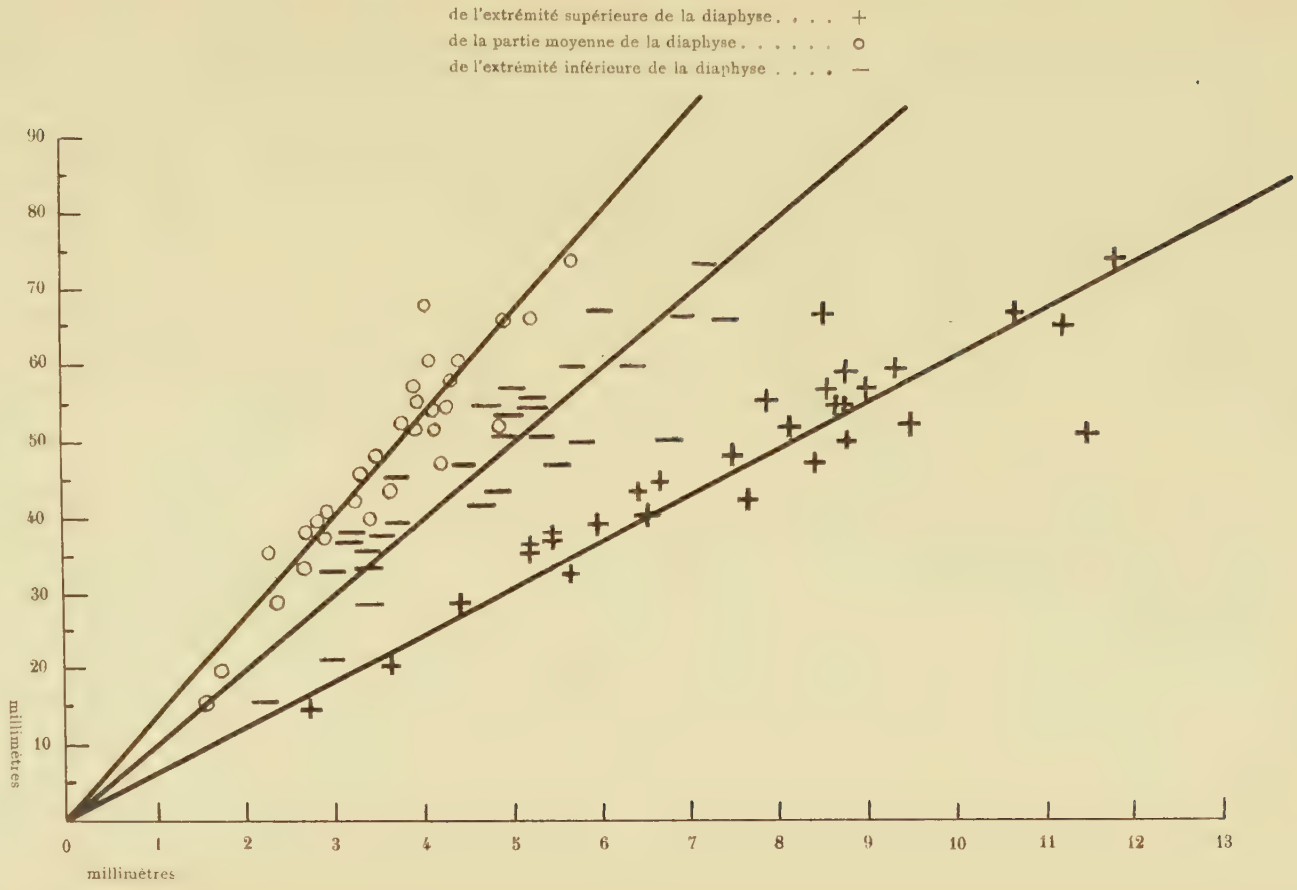


Longueur de la diaphyse du tibia en fonction du diamètre antéro-postérieur

de l'extrémité supérieure de la diaphyse . . . . +
de la partie moyenne de la diaphyse . . . . . o
de l'extrémité inférieure de la diaphyse . . . . —



Longueur de la diaphyse de l'humérus en fonction du diamètre antéro-postérieur



se sont groupés au voisinage d'une ligne droite, malgré quelques écarts importants. Quant au radius, les résultats sont enchevêtrés les uns dans les autres et beaucoup trop écartés pour être groupés sur un tracé. Une droite qui départagerait également tous les points de repère nous donnerait bien un coefficient nous permettant d'obtenir la longueur diaphysaire du radius en fonction de ses diamètres, mais ce coefficient appliqué à la pratique causerait des erreurs considérables. En effet, les diaphyses du radius, ainsi que celles du cubitus et du péroné, sont des diaphyses très grêles. Le coefficient déterminé par l'étude de ces os est un coefficient très élevé. Aussi la moindre erreur commise en mesurant le diamètre de ces diaphyses, se trouvant multipliée par un gros coefficient, la longueur diaphysaire établie par ce procédé serait loin d'être exacte, outre que cette longueur ne serait jamais qu'une moyenne.

C'est pourquoi nous nous contentons de joindre ici le tableau concernant le radius, sans indiquer de résultats qui ne sauraient être appliqués avec la précision que nous recherchons.

Le tracé étant une ligne droite pour les trois diamètres des trois os considérés, nous établissons comme précédemment la proposition suivante :

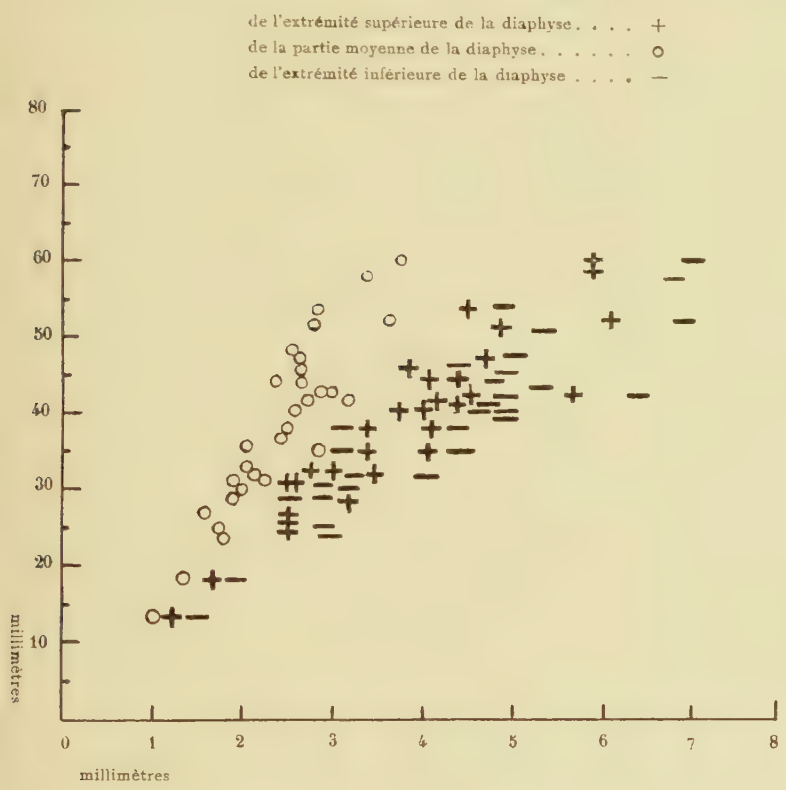
Les diaphyses de l'humérus, du fémur et du tibia s'accroissent en longueur proportionnellement à la largeur de leurs diamètres supérieur, moyen et inférieur.

Le calcul des tracés obtenus nous permet de connaître la longueur d'une diaphyse au moyen des formules suivantes :

1° Longueur diaphysaire de l'humérus =

$$D^{s} \times 6$$
$$D^{M} \times 13$$
$$D^{i} \times 10$$

Longueur de la diaphyse du radius en fonction du diamètre antéro-postérieur



2° Longueur diaphysaire du fémur =

$D^s \times 6$

$D^M \times 11{,}6$

$D^I \times 7{,}27$

3° Longueur diaphysaire du tibia =

$D^s \times 6$

$D^M \times 10$

$D^I \times 7{,}3$

En faisant abstraction de quelques écarts assez importants fournis par deux ou trois de nos sujets, on se rendra compte qu'il est possible de calculer ainsi la longueur d'une diaphyse avec, en moyenne, une approximation supérieure à 9 millimètres au total, c'est-à-dire à $4^{mm}\ ^1/_2$ en plus ou en moins.

La longueur de la diaphyse étant déterminée, il est facile d'établir l'âge du fœtus au moyen de nos recherches précédentes. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que l'on n'aura jamais qu'un résultat très approximatif, car il faut effectuer plusieurs produits qui amplifient chaque fois l'erreur commise au début.

Un calcul inverse nous indique quels sont les diamètres de ces diaphyses, au moment où le fœtus est à terme.

1° La longueur de la diaphyse humérale d'un fœtus de 270 jours est de :

$$\frac{270 - 40}{32{,}4} = 70 \text{ millimètres (voir chap. IV, p. 50).}$$

Les diamètres de cette diaphyse seraient :

$$D^s = \frac{70}{6} = 11^{mm}6$$

$$D^M = \frac{70}{13} = 5^{mm}3$$

$$D^I = \frac{70}{10} = 7^{mm}$$

2° La longueur de la diaphyse fémorale d'un fœtus de 270 jours est de :

$$\frac{270 - 40}{28,8} = 79^{mm}8$$

Les diamètres de cette diaphyse seraient :

$$D^{s} = \frac{79,8}{6} = 13^{mm}3$$

$$D^{M} = \frac{79,8}{11,6} = 6^{mm}8$$

$$D^{I} = \frac{79,8}{7,27} = 10^{mm}9$$

3° La longueur de la diaphyse du tibia d'un fœtus de 270 jours est de :

$$\frac{270 - 40}{32} = 70^{mm}$$

Les diamètres de cette diaphyse seraient :

$$D^{s} = \frac{70}{6} = 11^{mm}6$$

$$D^{M} = \frac{70}{10} = 7^{mm}$$

$$D^{I} = \frac{70}{7,3} = 9^{mm}58$$

Les résultats de cette déduction concordent assez bien avec ceux qui sont consignés dans notre tableau de mensuration (p. 22). Cette méthode est donc suffisamment précise pour que le médecin-légiste ait le droit d'en user. Mais des écarts individuels sont possibles, susceptibles de causer de grandes erreurs ; aussi, comme nous le verrons dans la suite, le médecin-légiste qui peut se servir de cette méthode avec fruit, ne doit-il y recourir que lorsque des

fragments de diaphyses sont les seules pièces qu'il ait à sa disposition.

* * *

Lorsque le médecin-légiste se trouve en présence de fragments osseux, il doit s'assurer, avant de commencer ses recherches, que ces débris sont bien d'origine humaine. Dans ce but, il peut diviser en trois catégories les fragments qu'il est appelé à examiner.

1° *Diaphyse presque complète, sans les épiphyses.* — La distinction sera relativement facile :

a) Le volume de la diaphyse permet d'éliminer la plupart des os de jeunes animaux que l'on peut trouver communément dans la terre : les os du lapin et du poulet (à partir de 4 ou 5 mois) qui sont plus volumineux que les os du fœtus humain à terme, sauf le radius du poulet et le cubitus du lapin.

b) La forme de ces diaphyses qui sont arquées chez le lapin, le poulet et, en général, chez les petits animaux, facilitent l'identification par rapport aux diaphyses du fœtus humain.

c) Enfin, les méthodes d'anatomie comparée permettent, par une étude plus précise, de confirmer les indications précédemment obtenues.

2° *Fragment d'une diaphyse avec une épiphyse.* — Si l'épiphyse est soudée, il s'agit d'un petit animal adulte ; si l'épiphyse se détache facilement, on est en présence d'un os de petit animal non adulte ou d'un os de fœtus humain enterré depuis peu de temps, dont l'épiphyse cartilagineuse a persisté en adhérant encore à la diaphyse ossifiée.

Dans ce cas, faire intervenir (après les recherches énumérées dans le paragraphe 1°) le calcul de l'indice total

de l'os, méthode parfaitement mise au point et développée par le Docteur Maurice Muller, de Lille, dans son travail sur : « *Le Problème médico-légal de l'os humain non adulte* ».

« *L'indice total de l'os est le rapport entre le diamètre minimum du canal médullaire au niveau du point de section et le diamètre minimum de la diaphyse au même niveau.* » (Muller).

Cet indice est toujours inférieur à 0,37 chez l'os fœtal, alors que chez l'animal il est supérieur à 0,44. En effet, il est remarquable qu'au milieu de la diaphyse, le canal médullaire (1) est filiforme chez le fœtus humain, tandis que, chez tous les animaux, il a des dimensions proportionnellement plus grandes, surtout chez les oiseaux où le canal médullaire est énorme par rapport aux dimensions de l'os.

D'après les recherches que nous avons faites sur un certain nombre d'os de poulet et de lapin et après avoir comparé leur diamètre extérieur à ceux du fœtus à terme, nous pouvons dire que, lorsque le médecin expert se trouvera en présence d'un os dont le diamètre, pris à sa partie moyenne, sera supérieur à 7 millimètres, c'est qu'il ne s'agira pas d'os de fœtus humain ou de nouveau-né; la section du canal médullaire nous aidera ensuite à confirmer cette assertion.

Chez le fœtus, l'indice total de l'os est, pour la partie moyenne du fémur, par exemple :

de 0,27..... à 6 mois
de 0,25..... à 7 mois
de 0,35..... à 7 mois 1/2
au plus égal à 0,37..... à terme (Muller).

---

(1) Notons en passant que, pour l'appréciation du canal médullaire, la préparation n'altère pas ses dimensions.

3° *Petit fragment de diaphyse, sans épiphyse.* — Dans ce cas, la recherche de l'indice total de l'os pourra seule fournir des renseignements. C'est alors que le médecin-légiste devra recourir aux méthodes de laboratoire étudiées par Maurice Muller :

Méthode biologique des sérums précipitants.

Méthode anaphylactique.

Examen des canaux de Havers d'après les méthodes d'histologie comparée.

Mais, pour faire toutes ces recherches, il faut avoir à sa disposition un laboratoire tout à fait spécialisé et une instrumentation particulière; aussi nous ne citons ces moyens d'investigation que pour mémoire.

VI. — Taille d'un fœtus en fonction des principaux diamètres crâniens

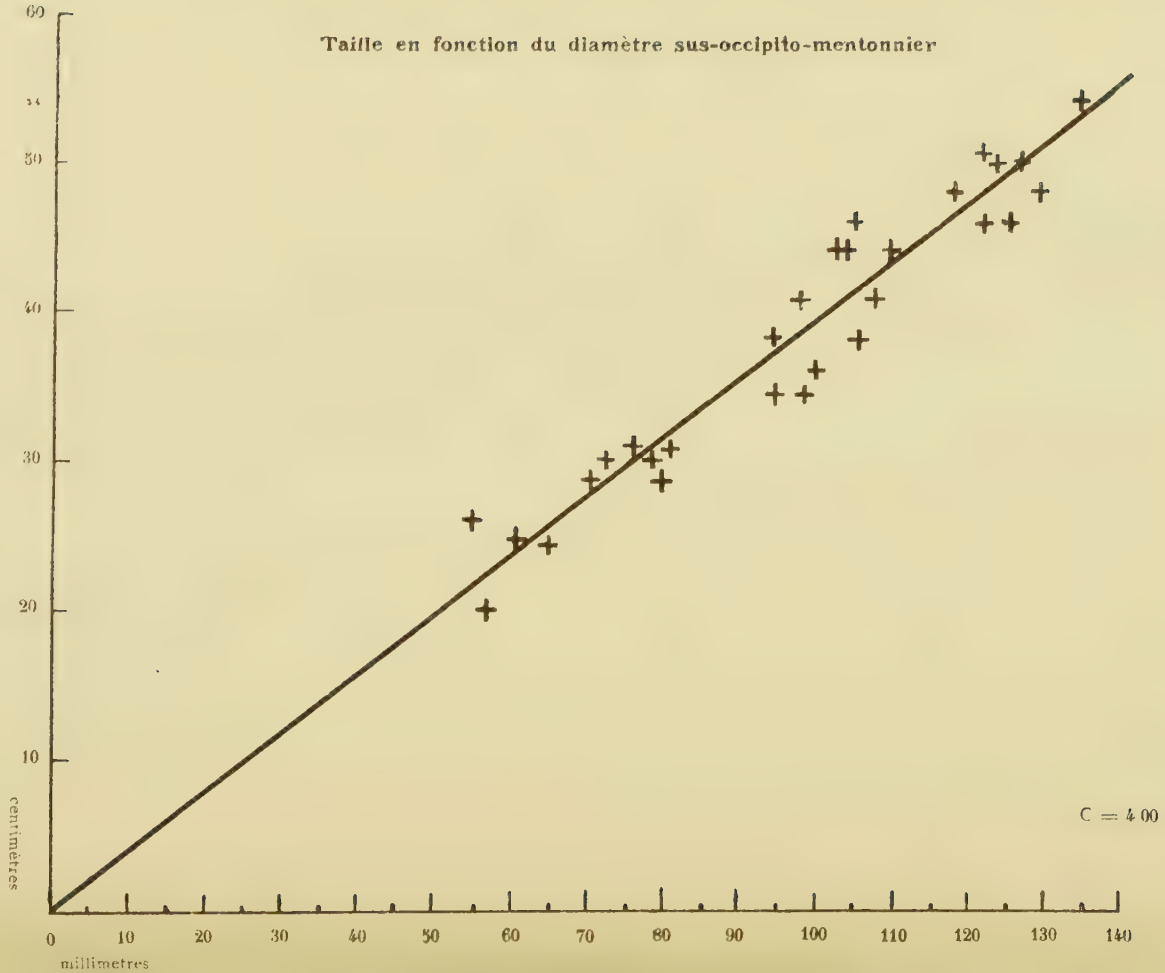
Cette étude intéresse encore le médecin-légiste, car il peut arriver, et le cas est très possible, qu'après un infanticide, le cadavre du nouveau-né soit séparé en plusieurs tronçons. En cette occurrence, la justice peut ne découvrir que la tête, par exemple. Celle-ci se trouvant dans un état de conservation suffisante, soit que la mort remonte à peu de jours, soit que la tête ait été cachée dans un lieu favorable à la momification, nous allons chercher si le médecin-légiste peut tirer de cette découverte des renseignements précis.

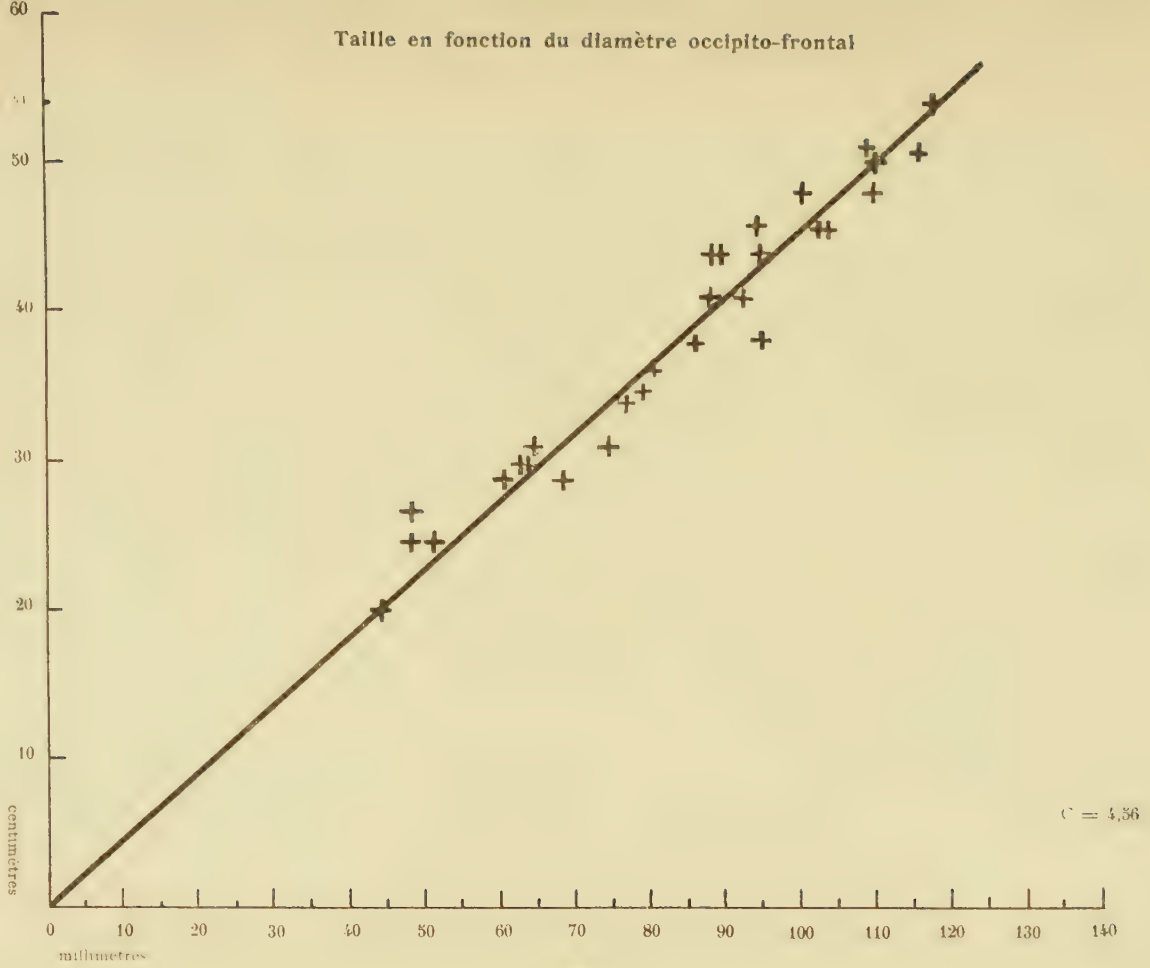
Nous devons tout d'abord insister sur une condition indispensable : c'est que la putréfaction soit assez peu avancée pour que le squelette cartilagineux et osseux du crâne ait conservé son intégrité. Dans cet ordre d'idée, nous avons pratiqué nos mensurations directement sur le crâne, après avoir incisé la peau. De ce fait, nous évitons deux causes d'erreur.

1° Au cours de nos recherches, un chiffre trop élevé résultant de la bosse séro-sanguine.

2° Lors de l'application pratique en médecine légale, un chiffre inférieur consécutif aux lésions cadavériques de la peau.

Nous avons étudié la taille en fonction des diamètres sus-occipito-mentonnier, occipito-frontal et bipariétal. La taille du fœtus, en centimètres, est portée en ordonnée, les diamètres crâniens, en millimètres, sont portés en abscisse. Les points ainsi déterminés sont groupés, dans les trois cas qui nous intéressent, autour d'une ligne droite partant du zéro et qui représente la moyenne des résultats obtenus.


Taille en fonction du diamètre sus-occipito-mentonnier
60
50
40
30
20
10
centimètres
C = 4 00
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
millimetres


Taille en fonction du diamètre occipito-frontal
60
50
40
30
20
10
centimètres
C = 4,56
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
millimètres

Nous pouvons donc énoncer le principe suivant :

La taille d'un fœtus croît proportionnellement à la longueur de ses trois diamètres crâniens.

D'autre part, le tracé nous donne des formules qui nous permettent de connaître la taille d'un fœtus si nous possédons ses diamètres crâniens.

1° Taille d'un fœtus en fonction du diamètre sus-occipito-mentonnier :

$$T = S.\ O.\ M \times 4$$

2° Taille en fonction du diamètre occipito-frontal :

$$T = O.\ F. \times 4{,}56$$

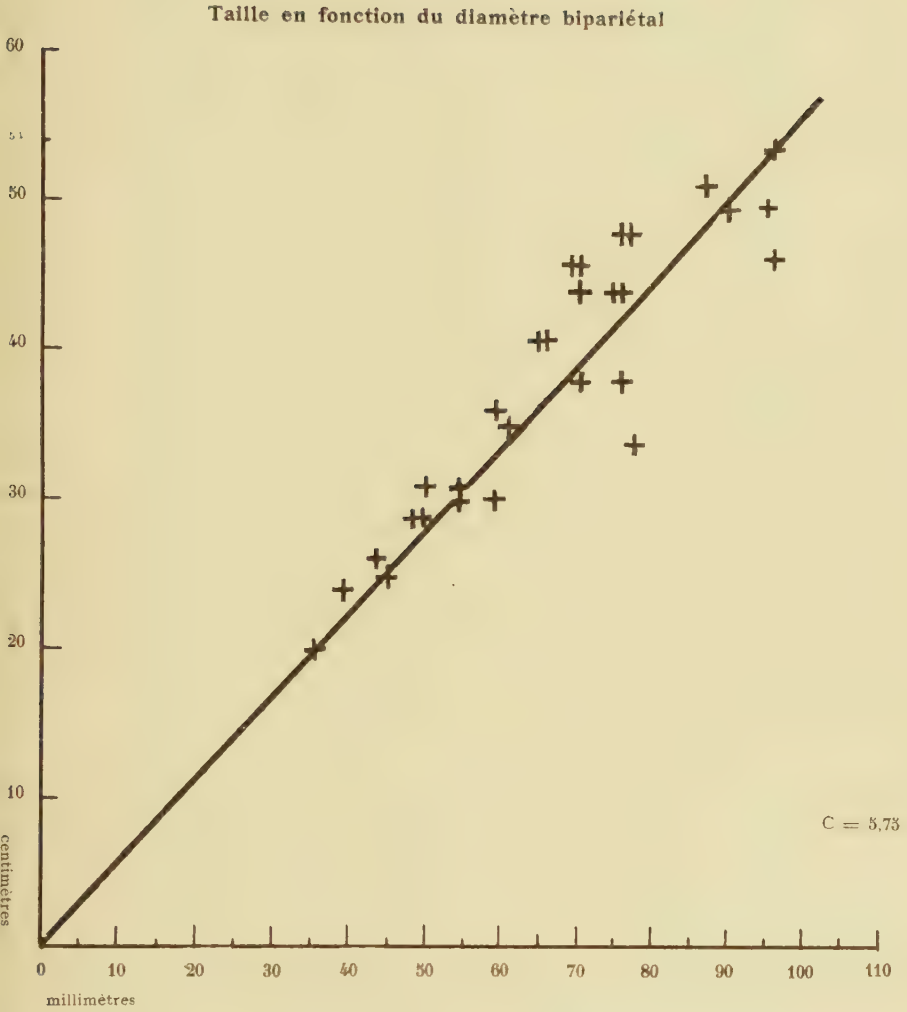
3° Taille en fonction du diamètre bipariétal :

$$T = B.\ P. \times 5{,}75$$

Notons qu'un point de repère, situé loin du tracé, nous indique un écart important pour le diamètre bipariétal seulement. Les autres points se rapprochent beaucoup plus de la moyenne, et, dans la grande majorité des cas, l'erreur est loin d'atteindre 5 centimètres (1). Ce sont là des résultats particulièrement intéressants : ils permettent au médecin-légiste de déterminer avec une certaine exactitude la taille d'un fœtus, et, par conséquent, son âge.

On admet généralement qu'un fœtus à terme mesure 50 centimètres, avec un écart variant de 48 à 54 centimè-

(1) Nous pouvons attribuer une partie de cet écart à ce fait que la conformation du crâne diffère suivant les individus. Ainsi qu'on peut le constater en consultant nos tableaux, il arrive que tel sujet ait un grand diamètre occipito-frontal et un petit diamètre bipariétal ; tel autre, un grand diamètre bipariétal et un petit diamètre occipito-frontal. Afin de supprimer cette erreur, il sera bon de pratiquer la mesure de la taille en fonction successive des trois diamètres crâniens et de ne prendre en considération que la moyenne des résultats obtenus.


Taille en fonction du diamètre biparietal
60
50
40
30
20
10
centimètres
C = 5,73
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
millimètres

tres. Il est donc possible d'établir directement qu'un fœtus est à terme quand sa taille dépasse 50 centimètres, c'est-à-dire quand :

Son diamètre sus-occipito-mentonnier est supérieur à 125 millimètres (1).

Son diamètre occipito-frontal est supérieur à 110 millimètres.

Son diamètre bipariétal est supérieur à 87 millimètres.

---

(1) Diamètres mesurés sous la peau. Les mensurations opérées directement sur la peau ou sur le cuir chevelu donnent un chiffre supérieur de 5 millimètres.

VII. — Considérations sur le cloisonnement des alvéoles dentaires du maxillaire inférieur.

Au moment de la naissance, le maxillaire inférieur possède, de chaque côté, quatre alvéoles dentaires entièrement cloisonnés, pour les deux incisives, la canine et la première prémolaire, et, en arrière, un alvéole commun aux dépens duquel se développe dans la suite la loge des autres dents.

Le cloisonnement de ces alvéoles peut-il fournir quelques renseignements sur l'âge d'un fœtus ?

Jusqu'au 150e jour de la vie fœtale, nous n'avons pas trouvé d'alvéole dentaire cloisonné ; ils n'apparaissent qu'à partir de cette époque et, d'autre part, ils semblent se développer simultanément, puisque dans la totalité des cas, nous avons trouvé, pour tout le maxillaire inférieur, huit alvéoles cloisonnés et deux loges communes.

Nous fixons donc, au début du cinquième mois, l'âge à partir duquel s'opère le cloisonnement des alvéoles dentaires ; et nous sommes, sur ce sujet, à peu près d'accord avec Rambaud et Renault, qui font apparaître les cloisons osseuses du maxillaire inférieur au début de la deuxième moitié du cinquième mois.

Nous avons recherché, sans la trouver, l'ébauche de cloisonnement de la loge commune qui existerait quelquefois, d'après Vibert, au moment de la naissance.

Nous en tenant à ces faits, nous pouvons formuler la conclusion suivante :

Un fœtus est âgé d'au moins cinq mois quand son maxil-

laire inférieur possède huit alvéoles dentaires entièrement cloisonnés et deux loges communes.

Au point de vue pratique, nous tirons de cet examen des indications susceptibles d'être utiles ; mais elles sont trop vagues, trop imprécises et pas assez générales pour entrer dans l'application courante. La recherche des alvéoles dentaires passe donc au second plan et ne sera pratiquée que dans quelques cas particuliers.

APPLICATION

Dans l'application, il résulte de notre exposé que la numération des alvéoles est d'un intérêt tout relatif, parce qu'elle nous indique, sans plus, qu'un fœtus a moins de 150 jours ou qu'il est âgé de plus de cinq mois.

La mensuration des diamètres diaphysaires des os longs donnant lieu à des déductions susceptibles, dans certains cas, d'être par trop éloignées de la vérité, n'entrera en jeu que dans l'hypothèse bien spécifiée où des fragments d'os longs ou des diaphyses partiellement calcinées et n'ayant gardé leur intégrité que dans certaines de leurs parties, seraient les seuls éléments soumis à l'examen médical.

Il n'en est pas de même des diamètres crâniens et des longueurs totales et diaphysaires des os longs.

Les diamètres crâniens seront toujours intéressants à consulter à condition que la tête fœtale soit demeurée en bon état de conservation. Ils donneront à eux seuls des indications assez précises dans le cas où l'on n'aurait retrouvé qu'un fœtus mutilé ou seulement la tête d'un fœtus décapité.

Mais, dans la pratique, ce à quoi le médecin-légiste aura le plus particulièrement à s'attacher, c'est aux mensurations des diaphyses. Les longueurs totales fournissent, il est vrai, des résultats presque aussi exacts, mais il arrivera fréquemment que les altérations des épiphyses n'en permettent pas la mensuration rigoureuse.

Cependant, comme nous allons le voir, ces données ne

permettront pas au médecin d'affirmer qu'un fœtus a tel âge, en jours, exactement.

En effet, si nous pouvons tenir pour vrais nos tracés et les formules qui traduisent les rapports qu'ils expriment, il faut avoir bien présent à l'esprit qu'ils représentent une moyenne.

Il en résulte que, dans l'application, en mettant les choses au mieux, c'est-à-dire en supposant que des éléments [crâne ou diaphyses](1) complets et intacts nous soient soumis,

(1) Il faut prendre des précautions pour manipuler les diaphyses dont les extrémités sont fragiles; aussi le médecin-légiste devra-t-il s'assurer de leur intégrité, car elles ont pu être abimées au cours de l'exhumation.

Nous nous sommes demandés si, après un long séjour dans la terre, les diaphyses restaient absolument intactes, c'est-à-dire s'il ne subsistait, après la putréfaction et un séjour prolongé sous le sol, que la partie ossifiée des os longs et *toute la partie ossifiée.*

Dans ce but, nous avons enterré un fœtus de six mois et trois jours (187 jours) auquel nous avions prélevé un membre supérieur et un membre inférieur pour mesurer les diaphyses à l'état frais après les avoir débarrassés de leurs épiphyses par ébullition dans une solution potassique. Ce fœtus est resté sept mois dans une terre meuble, exposée aux intempéries, à 40 centimètres de profondeur. A l'exhumation, nous n'avons retrouvé que les parties ossifiées du squelette, absolument débarrassées de cartilage. Nous avons mesuré les os longs des membres et nous avons trouvé des longueurs égales à celles des os témoins que nous avions prélevés auparavant. Il existait bien une différence de 1/10e de millimètre pour le fémur, le cubitus et le péroné, mais nous ne devons pas en tenir compte, car nous avons déjà fait remarquer qu'il était impossible de mesurer les diaphyses, au pied-à-coulisse, à plus d' 1/10e de millimètre près; nous pouvons donc conclure de cette expérience que les diaphyses restent intactes, malgré un séjour prolongé dans le sol.

Dans le même ordre d'idées et sur le conseil de notre maître, M. le Professeur Pierre Parisot, nous avons recherché si les longueurs diaphysaires des os longs et leur diamètre pouvaient être sujets à des variations sensibles, si elles étaient soumises à une certaine température. Pour faire cette recherche, nous avons prélevé les os longs d'un fœtus (membres supérieur et inférieur); nous avons conservé comme témoins les os du côté gauche et nous avons placé ceux du côté droit dans une boîte en fer-blanc contenant du sable fin, boite que nous avons placée contre un poêle à feu continu; la température variait de 35 à

nous pourrons bien affirmer que les restes du fœtus, sujet de l'enquête, correspondent à un âge moyen et normal de tant de jours, mais comme il n'est, en ce chapitre de médecine légale, que des cas individuels, il nous sera naturellement impossible d'*affirmer* à quel âge *exact* ledit fœtus a été expulsé — indécision qui subsisterait même si l'on avait pu mesurer la taille du fœtus.

Nous allons essayer de formuler dans quelles limites le médecin pourra exprimer les réserves dubitatives qui devront, dans tous les cas, mitiger les conclusions de son rapport.

Les écarts individuels que nous avons constatés vont nous servir pour déterminer à combien de jours près il pourra affirmer la probabilité, puis la possibilité de l'âge d'un fœtus.

Quant aux erreurs inhérentes aux mensurations même de pièces intactes, elles sont, nous l'avons dit, insignifiantes et nous en ferons abstraction.

---

48 degrés. Nous faisions cette opération le 25 janvier 1921 ; voilà les résultats obtenus :

	25 Janvier		15 Février		2 Mars	
	LONGUEUR diaphysaire	DIAMÈTRE à la partie moyenne	LONGUEUR diaphysaire	DIAMÈTRE à la partie moyenne	LONGUEUR diaphysaire	DIAMÈTRE à la partie moyenne
	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m	m/m
Fémur	75,5	5,8	74,9	5,7	74,9	5,7
Tibia	66	6,4	65,4	6,4	65,4	6,4
Péroné	62	2,5	61,9	2,5	61,9	2,5
Humérus	67	5	66,5	4,8	66,5	4,8
Radius	55	3,4	54,8	3,4	54,8	3,4
Cubitus	62,7	3,5	62,4	3,5	62,4	3,5

Nous voyons donc par ces résultats que la diminution de la longueur diaphysaire et du diamètre de ces os longs est insignifiante et qu'une température sèche allant jusqua 48° ne peut pas influencer sérieusement la mensuration de ces os.

Tout l'intérêt de l'approximation porte dans ce cas sur les *variations individuelles physiologiques et pathologiques*.

Il arrive, en effet, que des fœtus du même âge soient d'une taille différente et, qu'à taille égale, ils aient une tête volumineuse ou une tête petite, des membres longs ou des membres courts. Ces variations individuelles sont ordinairement très faibles, surtout dans les cas physiologiques. Mais il peut arriver, et *c'est là l'exception*, qu'elles soient considérables, déterminant ainsi des écarts importants qui, bien que très rares, ne sauraient être négligés dans une étude rigoureuse.

* * *

1° Dans le cas où le médecin-légiste possède des diaphyses ou des os longs intacts, il peut employer la méthode indirecte ou la méthode directe.

MÉTHODE INDIRECTE

A) L'écart maximum observé sur l'âge en fonction de la taille est de 45 jours (1).

L'écart moyen est de 22 jours (2).

Ces écarts, si importants qu'ils paraissent, ne doivent pas nous étonner. D'après Vibert, les dimensions d'un fœtus de 270 jours peuvent aller de $40^{cm}5$ à $61^{cm}7$; or si nous reportons cette taille de $40^{cm}5$ au tableau qui

(1) Nous appelons écart maximum la distance qui existe entre la droite exprimant la moyenne des résultats et le point le plus éloigné de cette droite.

(2) Nous prenons comme écart moyen la moitié de l'écart maximum ; aussi est-il plus grand que l'écart moyen véritable dans le cas présent ainsi que dans ceux qui suivent. C'est ce qui ressort de l'examen de nos tableaux, par lequel on voit que tous les points de repère sont en réalité beaucoup plus rapprochés du tracé.

exprime l'âge en fonction de la taille, nous voyons que ce fœtus répondrait normalement à l'âge moyen de 202 jours, d'où un écart de 68 jours, imputable à sa petite taille, écart beaucoup plus important que celui de 45 jours que nous venons de signaler.

B). *a)* Écart maximum enregistré sur la taille en fonction de la longueur diaphysaire (1).

En consultant nos tableaux, on constate que le plus grand écart maximum se produit sur le péroné ; il est de 7 centimètres, équivalent à un écart de 35 jours.

Écart moyen = $3^{cm}5$, équivalant à un écart de 17 jours.

b) Écart maximum enregistré sur la taille en fonction de la longueur totale : il est de 6 centimètres pour l'humérus, équivalant à un écart de 30 jours.

Écart moyen = 3^{cm}, équivalant à un écart de 15 jours.

Notons que, lorsqu'on calcule l'âge par l'intermédiaire de la taille, ces écarts peuvent s'ajouter : un fœtus de petite taille pour son âge, peut présenter des membres courts par rapport à un sujet de même taille.

MÉTHODE DIRECTE

1° Dans l'étude de l'âge en fonction de la longueur diaphysaire, nous avons constaté, après un grand nombre de calculs que nous avons faits d'après nos graphiques, que les écarts moyens obtenus ne s'écartent pas au-delà de 20 jours (2) [sauf cependant pour le péroné où l'écart moyen atteint 30 jours].

---

(1) Nous avons mesuré l'écart maximum sur chacun des tableaux ayant trait à la question. Nous mentionnons ici, ainsi que dans la suite, le plus grand écart maximum que nous avons constaté sur l'ensemble de nos sept tableaux.

(2) Se reporter aux deux tableaux de la page.

2° Dans le cas où le médecin-légiste ne possède que des fragments de diaphyse, l'écart maximum (trouvé sur le diamètre supérieur de l'humérus) est de 18 millimètres ; l'écart moyen est donc de 9 millimètres ; il équivaut à un écart moyen de 27 jours. Ces chiffres prouvent éloquemment que cette méthode n'est pas toujours d'une exactitude rigoureuse ; elle ne présente d'intérêt que lorsque des fragments de diaphyse sont les seules pièces soumises au médecin-légiste.

3° Cas dans lequel le médecin expert opère ses calculs d'après les dimensions de la tête fœtale ; le plus grand écart se trouve dans la taille du fœtus en fonction du diamètre bipariétal.

Écart maximum : 11 centimètres.

Écart moyen : $5^{cm}5$, correspondant à un écart moyen de 27 jours.

Cependant, il ne faudrait pas conclure, après l'examen de ces chiffres, que les variations individuelles rendent ces méthodes trop souvent inexactes.

Nous avons vu, en examinant le procédé indirect et celui qui adopte pour point de départ l'examen des diamètres diaphysaires, que les écarts pouvaient s'ajouter. C'est un fait évident, mais il existe des cas plus favorables où les erreurs se détruisent. D'autre part, l'écart maximum, qui est relativement considérable dans chacun des cas que nous avons examinés, est un écart possible, mais exceptionnel. D'après nos observations, on ne constate un écart aussi élevé qu'avec la fréquence suivante :

Age en fonction de la taille : 1 fois sur 30,

Taille en fonction de la longueur diaphysaire des os longs : 1 fois sur 210.

Age en fonction de la longueur diaphysaire des os longs : 1 fois sur 210.

Longueur diaphysaire en fonction des diamètres : 1 fois sur 210.

Taille en fonction des diamètres crâniens : 1 fois sur 90.

Cet écart étant ainsi ramené à sa valeur, il n'en est pas de même pour l'écart moyen dont la fréquence est beaucoup plus grande.

Et cependant les chiffres obtenus sont généralement bien moins éloignés de la réalité que cet écart pourrait nous le laisser supposer, puisque, sur nos tableaux, les points de repère sont beaucoup plus rapprochés de la droite que du point exprimant l'écart moyen.

La majorité des résultats sont donc sûrement groupés entre les limites imposées par cet écart. En outre, les points de repère qui se trouvent sur les lignes droites elles-mêmes prouvent que les résultats s'obtiennent assez souvent avec une exactitude rigoureuse.

Supposons que le médecin-légiste examine les diaphyses d'un fœtus par la méthode directe et qu'il trouve pour résultat l'âge de 180 jours ; afin de tenir compte des causes d'erreur et des écarts possibles, tout en les maintenant à leur valeur respective, il devra formuler sa réponse de la manière suivante :

« *Le fœtus dont nous venons d'examiner les diaphyses, nous paraît avoir 180 jours ; mais il est possible que son âge soit de 160 à 184 jours* ».

Et que ces restrictions ne laissent pas supposer qu'il est impossible au médecin expert de jamais conclure par une affirmation catégorique. Connaissant la gravité de sa réponse, il doit être certain scientifiquement de ne pas faire d'erreur dans sa conclusion. Ainsi, s'il lui est interdit d'affirmer qu'un fœtus est âgé de tant de jours exactement, du moins lui est-il permis, dans la presque totalité des cas, de dire si

le fœtus, dont on lui soumet les restes, était, oui ou non, arrivé à terme. Car, en tenant compte des écarts individuels possibles, il peut se convaincre si le sujet qui fait l'objet de l'enquête, avait certainement dépassé la limite de 270 jours ; dans ce cas, en disant que le fœtus était à terme, il lui sera permis d'établir une conclusion affirmative catégorique et sans réserves.

CONCLUSIONS

Ce travail nous a permis de vérifier les lois établies par Balthazard et Dervieux, de les généraliser à tous les os longs des membres et d'en établir de nouvelles. Ces lois nous autorisent à rechercher l'âge d'un fœtus en partant des différentes données que nous avons successivement étudiées.

Nous pouvons donc formuler les conclusions suivantes :

1° L'âge d'un fœtus s'accroît (à part de fréquentes variations individuelles) proportionnellement à la racine cubique de son poids (Balthazard et Dervieux).

2° L'âge d'un fœtus s'accroît proportionnellement à sa taille (Balthazard et Dervieux).

3° La taille d'un fœtus s'accroît proportionnellement à la longueur totale ou diaphysaire des os longs des membres, ainsi que de la clavicule, à partir du moment où l'ossification commence.

4° L'âge d'un fœtus s'accroît proportionnellement à la longueur diaphysaire des os longs des membres et de la clavicule, à partir du quarantième jour de la vie embryonnaire.

5° La longueur des diaphyses humérale, fémorale et tibiale s'accroît proportionnellement aux diamètres de ces os, pris à leur extrémité supérieure, à leur partie moyenne et à leur extrémité inférieure.

6° La taille d'un fœtus croît proportionnellement à la longueur de ses trois principaux diamètres crâniens, sus-occipito-mentonnier, occipito-frontal et biparietal.

7° Un fœtus est âgé d'au moins cinq mois quand son maxillaire inférieur possède huit alvéoles dentaires entièrement cloisonnés et deux loges communes.

Les six premières lois nous ont permis d'établir des formules, grâce auxquelles il est possible de calculer la longueur d'une diaphyse, la taille d'un fœtus et son âge avec une approximation généralement suffisante.

Au moyen de ces formules, on peut aussi établir quelles sont les dimensions limites d'une diaphyse (longueur et diamètres), des diamètres crâniens et la taille limite d'un fœtus au-delà desquelles celui-ci peut être considéré comme arrivé à terme d'une façon certaine.

L'utilisation de ces formules telle qu'elle est exposée dans le chapitre de l'application permettra au médecin-légiste de déterminer l'âge d'un fœtus avec le minimum de pièces qui lui seraient soumises, et d'indiquer en même temps dans quelles limites l'âge peut varier en raison des écarts individuels toujours possibles, chez des sujets normaux.

En même temps, le médecin sera mis en mesure de faire un rapport qui satisfasse aux diverses conditions que la science et la justice en réclament, à savoir : s'étayer sur la rigueur des faits et non sur une impression personnelle ; procéder d'une méthode scientifique et non d'une discussion arbitraire et présenter dans ses conclusions toutes les affirmations, conjonctures et restrictions qui sont utiles et nécessaires à la manifestation de la vérité.

Notice explicative sur la photographie ci-jointe

Reproduction au demi d'un tableau mesurant 42 cm × 30 cm

Les os qui y figurent ont par conséquent leurs dimensions normales divisées par 2.

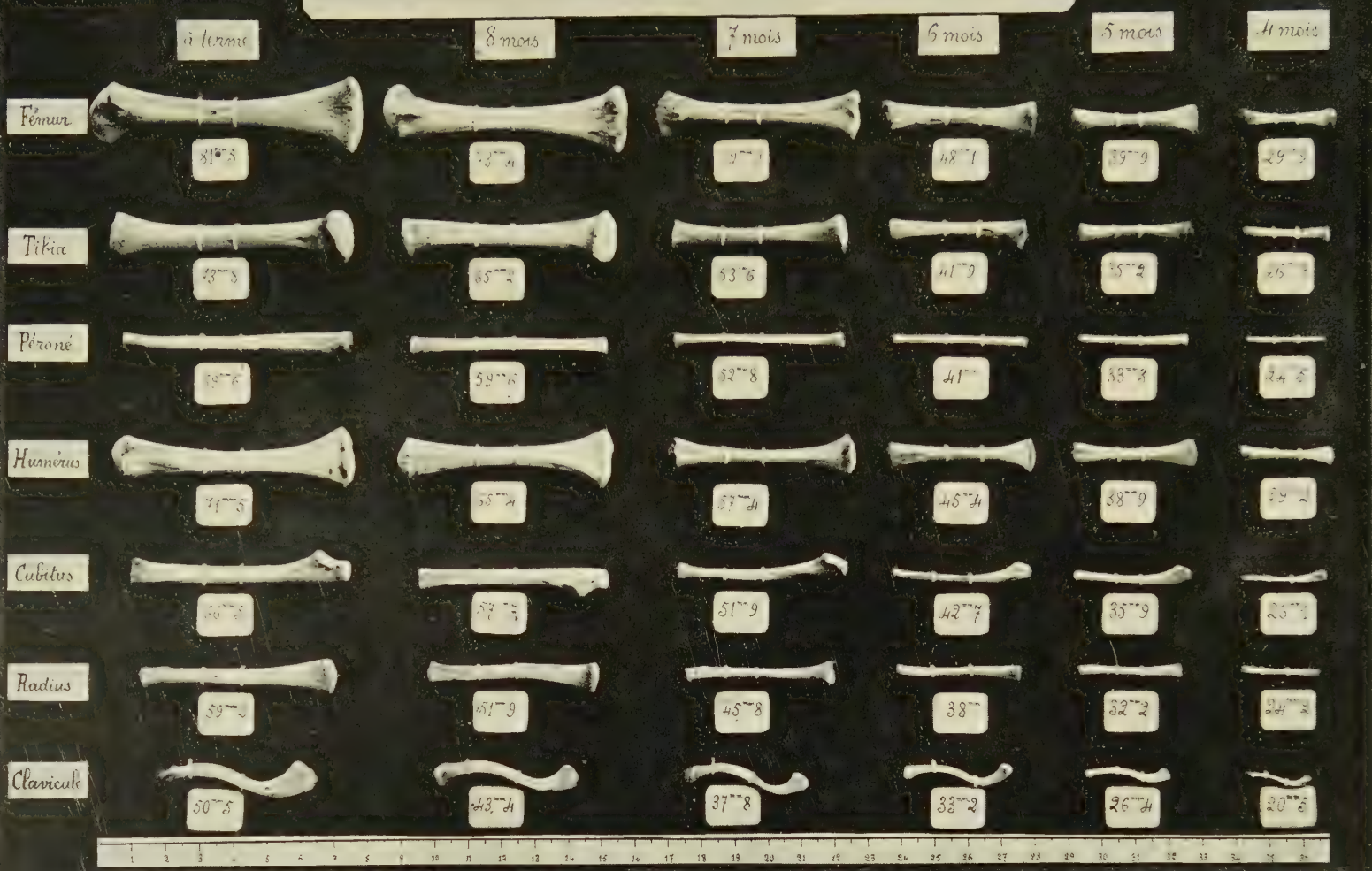
Il sera donc facile, lorsqu'on aura en sa possession un os de fœtus humain, de prendre sa longueur que l'on réduira de moitié et de comparer cette dimension à celles indiquées sur notre tableau.

Les os que nous avons photographiés appartiennent à six fœtus ayant respectivement 9, 8, 7, 6, 5 et 4 mois, à 1, 2, 3 ou 4 jours près.

Echelle : $\frac{1}{2}$

· LONGUEUR DES PRINCIPAUX OS DU FOETUS. A LA FIN DES SIX DERNIERS MOIS DE LA GROSSESSE.

Travail du Laboratoire de Médecine Légale de l'Université de Nancy. - Docteur Léon PINEK.



RAPPORT MÉDICO-LÉGAL

Dû à l'obligeance de M. le Professeur Pierre PARISOT

D'après les déclarations de Madame C..., cette dernière après avoir subi les pratiques abortives avouées par elle, aurait expulsé le 13 mai au soir deux fœtus qui auraient été enterrés le lendemain matin dans le jardin attenant à son habitation.

Ces fœtus ont été exhumés le 7 juin; ils sont donc restés enterrés pendant vingt-cinq jours.

Un sac de toile grossière, entourait un morceau de toile d'emballage, dans lequel nous avons trouvé les squelettes des deux fœtus.

Ces squelettes étaient complètement dépouillés de matières organiques et tous ces os étaient régulièrement disposés suivant leur position respective.

Il nous paraît très peu probable, pour ne pas dire impossible, qu'après ce court laps de temps, ces fœtus soient réduits à cet état de squelettes; à ajouter que le sac répandait une odeur rappelant celle de l'ammoniaque, de plus le sac se déchirait facilement à l'endroit où reposaient les squelettes.

Nous nous demandons si, avant d'enterrer ces fœtus, on ne leur a pas fait subir une préparation quelconque (bouillir dans de l'eau renfermant un caustique, soude, ammoniaque), ou s'ils n'ont pas été imbibés d'un causti-

que ; à ce sujet, un extrait du rapport a été fourni à M. le Juge d'Instruction, à la date du 18 juin 1920, attirant son attention sur cette particularité.

Voici la longueur de quelques os longs, très sensiblement la même pour les deux fœtus :

Humérus.....	3 cm 28	Fémur.....	3 cm 45
Radius.....	2 cm 64	Tibia.....	3 cm 05
Cubitus.....	3 cm 04	Péroné	2 cm 94

En multipliant, suivant la méthode du professeur Corrado, par un coefficient spécial et propre à chaque os, les longueurs respectives de ces os, nous obtenons comme longueur totale des fœtus, après avoir pris la moyenne de tous ces résultats le chiffre de 20 centimètres ; or, cette longueur est celle d'un fœtus de seize à vingt semaines.

D'après les renseignements fournis par l'inculpée, ses dernières règles dateraient du 20 au 25 décembre 1919 et son avortement aurait eu lieu le 13 mai 1920 ; la grossesse a donc été interrompue à quatre mois et dix jours environ (1).

L'erreur dans ces calculs pouvait être de dix à quinze jours, les déclarations de Mme C..., concordent avec les résultats fournis par notre autopsie.

M. le Juge d'Instruction a bien voulu nous communiquer le 30 septembre les renseignements fournis par les

---

(1) A titre d'exercice, voyons, d'après nos tableaux, à quel âge correspondent les longueurs évaluées plus haut :

Un humérus.	de 3 cm 28	(long. diaphy.)	correspond à un fœtus de	140	jours environ
Un radius...	— 2 cm 64	—	—	138	—
Un cubitus..	— 3 cm 04	—	—	145	—
Un fémur ...	— 3 cm 45	—	—	145	—
Un tibia	— 3 cm 05	—	—	140	—
Un péroné ..	— 2 cm 94	—	—	142	—

La moyenne de ces différents âges correspond bien à l'âge approximatif du fœtus, déduit d'après les dernières règles de l'inculpée.

inculpés qui auraient, à leur dire, enveloppé les petits cadavres dans un sac ayant contenu antérieurement de la soude. Ce détail nous donne l'explication des particularités qui nous avaient frappé sur la disparition complète et rapide des parties molles des cadavres.

Vu :
Nancy, le 11 Mai 1921.
Le Président de la Thèse,
Pierre PARISOT.

Vu :
Nancy, le 11 Mai 1921.
Le Doyen,
E. MEYER.

Vu et permis d'imprimer :
Nancy, le 12 Mai 1921
Le Recteur de l'Académie,
Ch. ADAM,
Membre de l'Institut.

BIBLIOGRAPHIE

BALTHAZARD et DERVIEUX. — *Annales d'hygiène et de médecine légale*, 5e série. Juillet 1920.

BALTHAZARD et MULLER. — *Annales d'hygiène et de médecine légale*, 5e série. Juillet 1920.

BÉCLARD. — *Éléments d'anatomie générale*. Paris, 1823.

BOBO (L.). — *Considérations sur le gros fœtus*. Thèse.

BORRI. — *Lo Sperimentale*, page 307, 1895.

CAZEAUX. — *Traité de l'art des accouchements*. Paris, 1840.

CELSE. — *Traité du corps humain*.

CORRADO. — *Rapporti metrici tra le varie parti del corpo fetale ed altre considerationi ordine all' identita*. Napoli, 1897.

COSTE. — *Embryogénie comparée*. Paris, 1837.

FALLOPE. — *Opera omnia in unum congesta* (1600).

FOLLIASSON (L.). — *Contribution à l'étude de la croissance des os*.

GALIEN. — *Des os*.

JACQUEMER. — *Manuel des accouchements*. Paris, 1846.

KERCKRINGE. — *Ostéogénie et anthropologie iconogaphique* (1670).

MALPIGHI. — *Opera omnia*. Londini, 1687.

MECKEL. — *Traité général d'anatomie comparée*. Paris, 1828-1838.
(Traduction Riester et Sanson).

MULLER. — *Le Problème médico-légal de l'os humain non adulte*. Lille, 1920.

RAMBAUD et RENAULT. — *Origine et développement des os*. Paris, 1864.

RIOLAN. — *Abrégé de toute l'anatomie*. Lyon, 1672.

SCHRŒDER (Carl). — *Manuel d'accouchements*. Paris, 1875.
(Traduction Charpentier)

Serres. — *Précis d'anatomie.* Paris, 1842.
Testut. — *Traité d'anatomie humaine* (tome I). Paris, 1901.
Thoinot. — *Précis de médecine légale.* Paris, 1913.
Tourneux. — *Traité d'embryologie humaine.* Paris, 1909.
Velpeau. — *Embryologie ou ovologie humaine.* Paris, 1833.
Vibert. — *Précis de médecine légale.* Paris, 1917.
Volcher Coiter. — *Traité des os de l'enfant.*

TABLE DES MATIÈRES

Pages

AVANT-PROPOS 1

INTRODUCTION 3

HISTORIQUE 9

TECHNIQUE 15

EXPOSÉ DES RÉSULTATS 21

I. Age en fonction du poids du fœtus 24

II. Age en fonction de la taille 26

III. Taille en fonction de la longueur totale et de la longueur diaphysaire des os suivants : humérus, radius, cubitus, fémur, tibia, péroné, clavicule 29

IV. Age d'un fœtus en fonction directe de la longueur diaphysaire de ses os longs. 42

V. Longueur de la diaphyse en fonction du diamètre de son extrémité supérieure, de sa partie moyenne et de son extrémité inférieure . . . 52

VI. Taille d'un fœtus en fonction des principaux diamètres crâniens 63

VII. Considérations sur le cloisonnement des alvéoles dentaires du maxillaire inférieur 69

APPLICATION. 71

CONCLUSIONS. 79

RAPPORT MÉDICO-LÉGAL 81

BIBLIOGRAPHIE. 85

NANCY. - IMPRIMERIE J. COUBÉ ET FILS